Autoridad Nacional
de Licencias Ambientales

# AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES
# - ANLA –
# RESOLUCIÓN N° **001419**
(15 MAY. 2026)

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

**LA DIRECTORA GENERAL DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES – ANLA**

En uso de las funciones establecidas en la Ley 99 del 22 de diciembre de 1993, el Decreto 3573 del 27 de septiembre de 2011, modificado por el Decreto 376 del 11 de marzo de 2020, el Decreto 1076 de 2015, la Resolución 2938 del 27 de diciembre de la ANLA, y la Resolución 496 del 16 de abril de 2025 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y,

**CONSIDERANDO**

Que la sociedad Cobre Minerals S.A.S., identificada con NIT. 900.952.983 – 4 en adelante la Solicitante, solicitó Licencia Ambiental para el proyecto denominado "Minero El Alacrán" a localizarse en el municipio de Puerto Libertador, en el departamento de Córdoba, mediante radicado en la Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea – (VITAL) 0200090095298325002 y en la ANLA 20256200313822 del 20 de marzo de 2025 (VPD0080-00-2025), petición que surtió el siguiente:

## I. TRÁMITE ADMINISTRATIVO

1. Verificación preliminar de la documentación (VPD0080-00-2025), surtida el día 02 de mayo de 2025, que tuvo como resultado "APROBADA", en cumplimiento de los requisitos establecidos en el artículo 2.2.2.3.6.2. del Decreto 1076 de 26 de mayo de 2015.
2. Auto de inicio 3675 del 13 de mayo de 2025, emitido por esta Autoridad Nacional en el marco del trámite administrativo de evaluación de la solicitud de licencia ambiental presentada por la solicitante, para el proyecto denominado *"Minero El Alacrán*", el cual fue notificado a la solicitante mediante correo electrónico el día 14 de mayo de 2025, así mismo, fue comunicado el mismo día a la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge - CVS, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Minambiente, Procuraduría Delegada para Asuntos Ambientales, Minero Energéticos y Agrarios y a la Alcaldía de Puerto Libertador – Córdoba, y publicado en la gaceta de la Autoridad Nacional el 15 de mayo de 2025 en

cumplimiento a lo establecido en el artículo 70 de la Ley 99 de 1993, en este sentido, el citado acto quedo en firme y ejecutoriado el 15 de mayo de 2025.

3. Teniendo en cuenta que el proyecto denominado "Minero El Alacrán", ubicado en el municipio de Puerto Libertador en el departamento de Córdoba fue declarado como proyecto de interés nacional mediante la Resolución 204 del 15 de marzo de 2018 de la Agencia Nacional de Minería, esta Autoridad Nacional consideró necesario convocar a las entidades que se relacionan a continuación a la presentación del mencionado proyecto minero, en virtud del trámite de evaluación de la solicitud de licencia ambiental presentada por la Solicitante.

| No. | Entidades convocadas | No. de radicado ANLA |
|---|---|---|
| 1 | Ministerio de Salud y Protección Social | 20253000344671 del 19 de mayo de 2025 |
| 2 | Ministerio del Interior - Dirección Autoridad Nacional de Consulta Previa – DANCP | 20253000344741 del 19 de mayo de 2025 |
| 3 | Agencia Nacional de Minería – ANM | 20253000344771 del 19 de mayo de 2025 |
| 4 | Defensoría del pueblo | 20253000345281 del 20 de mayo de 2025 |
| 5 | Parques Nacionales Naturales – PNN | 20253000344681 del 19 de mayo de 2025 |
| 6 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MinAmbiente | 20253000344761 del 19 de mayo de 2025 |
| 7 | Servicio Geológico Colombiano – SGC | 20253000344691 del 19 de mayo de 2025 |
| 8 | Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt | 20253000345171 del 20 de mayo de 2025 |
| 9 | Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM | 20253000345211 del 20 de mayo de 2025 |
| 10 | Instituto Colombiano de Antropología e Historia - ICANH | 20253000345181 del 20 de mayo de 2025 |
| 11 | Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres - UNGRD | 20253000344731 del 19 de mayo de 2025 |
| 12 | Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC | 20253000344881 del 20 de mayo de 2025 |
| 13 | Agencia Nacional de Tierras - ANT | 20253000344641 del 19 de mayo de 2025 |
| 14 | Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio – MinVivienda | 20253000344661 del 19 de mayo de 2025 |
| 15 | La Unidad de Restitución de Tierras – URT | 20253000344721 del 19 de mayo de 2025 |
| 16 | Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH | 20253000344771 del 19 de mayo de 2025 |

| | | |
|---|---|---|
| 17 | Departamento Nacional de Planeación – DNP | 20253000345241 del 20 de mayo de 2025 |
| 18 | Unidad de Planeación Minero Energética – UPME | 20253000344711 del 19 de mayo de 2025 |
| 19 | Ministerio de Minas y Energía – MinMinas | 20253000344651 del 19 de mayo de 2025 |
| 20 | Procuraduría General de la Nación | 20253000344701 del 19 de mayo de 2025 |
| 21 | Gobernación de Córdoba | 20253000344891 del 20 de mayo de 2025 |

4. El 26 de mayo de 2025, la solicitante llevó a cabo la presentación del proyecto denominado "Minero El Alacrán", localizado en el municipio de Puerto Libertador, departamento de Córdoba, ante las entidades convocadas a la sesión presencial realizada en las instalaciones de esta Autoridad Nacional.

5. El Equipo Evaluador Ambiental de esta Autoridad Nacional (en adelante EEA), efectuó visita presencial de evaluación entre el 6 y el 13 de junio de 2025 al área del proyecto, ubicada en el municipio de Puerto Libertador, en el departamento de Córdoba.

6. En el marco de dicha visita, el 7 de junio de 2025 el EEA llevó a cabo un Espacio de Participación Ampliada[1] en las instalaciones de la Institución educativa José María Córdoba (Calle 7 No 11-34) del municipio de Puerto Libertador a la 1:30 p.m.

7. Reunión de información adicional realizada los días 1, 2, 3 y 4 de julio de 2025, de manera virtual, según consta en el Acta 49 de 2025, en la cual se requirió a la solicitante para que, en el término de un (1) mes contado a partir del día hábil siguiente a su notificación por estrados, presentara a esta Autoridad Nacional la información adicional solicitada.

8. Mediante comunicación con radicado ANLA 20256200895722 del 30 de julio de 2025, la solicitante requirió a esta Autoridad Nacional, prórroga para presentar la información solicitada en la Reunión de Información Adicional, registrada en Acta 49 de 2025, motivo por el cual, a través de oficio con radicado ANLA 20253000587171 del 6 de agosto de 2025, esta Autoridad Nacional otorgó a la solicitante prórroga de un (1) mes adicional al plazo inicialmente concedido para hacer entrega de la información requerida.

9. Por medio de comunicación con radicado VITAL 3500090095298325002 del 27 de agosto de 2025 y radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, la solicitante presentó la respuesta a la información adicional requerida por esta Autoridad Nacional en la reunión celebrada los días 1, 2, 3 y 4 de julio de 2025.

[1] Espacios de participación que ANLA habilita en el marco de las visitas de evaluación con las comunidades, autoridades locales y otros grupos de valor para que puedan expresar sus aportes, inquietudes, evidencias y/u observaciones respecto a la evaluación del proyecto, obra o actividad.

10. Esta Autoridad Nacional en virtud de lo establecido en el numeral 4 del artículo 2.2.2.3.6.3. del Decreto 1076 de 2015, solicitó información, que resulta relevante en el marco de la evaluación de la solicitud de licencia ambiental a las siguientes entidades:

| No. | Entidades | No. de radicado ANLA |
|---|---|---|
| 1 | Gobernación de Córdoba | 20253000718201 del 10 de septiembre 2025. |
| 2 | Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt | 20253000718211 del 10 de septiembre 2025. |
| 3 | Servicio Geológico Colombiano | 20253000718221 del 10 de septiembre 2025. |
| 4 | Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge - CVS | 20253000718261 del 10 de septiembre 2025. |
| 5 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Minambiente- Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico. | 20253000718291 del 10 de septiembre 2025. |
| 6 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Minambiente- Subdirección de Educación y Participación | 20253000718331 del 10 de septiembre de 2025. |
| 7 | Alcaldía Municipal de Puerto Libertador | 20253000718311 del 10 de septiembre 2025. |
| 8 | Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM | 20253000718351 del 10 de septiembre 2025. |
| 9 | Parques Nacionales Naturales de Colombia | 20253000718491 del 10 de septiembre de 2025. |
| 10 | Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres | 20253000718501 del 10 de septiembre de 2025. |
| 11 | Agencia Nacional de Tierras | 20253000718511 del 10 de septiembre de 2025. |
| 12 | Agencia Nacional de Minería | 20253000718521 del 10 de septiembre de 2025. |
| 13 | Unidad de Restitución de Tierras | 20253000718531 del 10 de septiembre de 2025. |

11. Esta Autoridad Nacional en virtud de lo establecido en el numeral 4 del artículo 2.2.2.3.6.3. del Decreto 1076 de 2015, solicitó información relacionada con el Programa de reasentamiento de población del centro poblado denominado el Alacrán, a las siguientes entidades:

| No. | Entidades | No. de radicado ANLA |
|---|---|---|
| 1 | Alcaldía Municipal de Puerto Libertador | 20253000832061 del 7 de octubre de 2025 |
| 2 | Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia | 20253000832101 del 7 de octubre de 2025 |
| 3 | Ministerio de Salud y Protección Social | 20253000832121 del 7 de octubre de 2025 |
| 4 | Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural | 20253000832151 del 7 de octubre de 2025 |
| 5 | Gobernación de Córdoba | 20253000832201 del 7 de octubre de 2025 |

12. Como resultado de la información solicitada por esta Autoridad Nacional en el marco de lo establecido en el numeral 4 del artículo 2.2.2.3.6.3. del Decreto 1076 de 2015, se recibieron respuestas por parte de las siguientes entidades:

| No. | Entidades | No. de radicado ANLA |
|---|---|---|
| 1 | Gobernación de Córdoba | 20256201205532 del 1 de octubre de 2025 y 20256201244872 del 09 de octubre de 2025 |
| 2 | Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt | 20256201272952 del 16 de octubre de 2025 |
| 3 | Servicio Geológico Colombiano | 20256201436082 del 18 de noviembre de 2025 y 20266200115782 del 28 de enero de 2026. |
| 4 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Minambiente- Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico. | 20256201390582 del 10 de noviembre de 2025. |
| 5 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Minambiente- Subdirección de Educación y Participación | 20256201509212 del 3 de diciembre de 2025. |
| 6 | Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM | 20256201245352 del 9 de octubre de 2025 |
| 7 | Parques Nacionales Naturales de Colombia | 20256201208432 del 1 de octubre de 2025 |
| 8 | Agencia Nacional de Minería | 20256201308392 del 22 de octubre de 2025 |
| 9 | Unidad de Restitución de Tierras | 20256201274772 del 16 de octubre 2025 |
| 10 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Minambiente- Dirección | 20256201408642 del 12 de noviembre de 2025 |

| | | |
|---|---|---|
| | de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos | |

13. Como resultado de la información solicitada por esta Autoridad Nacional en el marco de lo establecido en el numeral 4 del artículo 2.2.2.3.6.3. del Decreto 1076 de 2015, relacionada con el Programa de reasentamiento de población del centro poblado denominado el Alacrán, se recibieron respuestas por parte de las siguientes entidades:

| No. | Entidades | No. de radicado ANLA |
|---|---|---|
| 1 | Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia | 20256201359012 del 4 de noviembre de 2025. |
| 2 | Ministerio de Salud y Protección Social | 20256201484672 del 27 de noviembre de 2025 |
| 3 | Gobernación de Córdoba | 20256201244872 del 9 de octubre de 2025, traslado a la Dirección Técnica de Ambiente y Gestión del Riesgo adscrita a la Gobernación de Córdoba |

14. Que mediante radicado ANLA 20256201110942 del 12 de septiembre de 2025 la Secretaría de Gobierno del municipio de Puerto Libertador notificó la alerta de amenaza de desastre por inminente desplome de la calzada en tramo vía terciaria que comunica la vereda el Alacrán con la vereda San Matías, relacionadas con actividades mineras subterráneas, que atraviesan la carretera y establecen un peligro inminente dada la erosión severa lateral del entibado realizado.

15. En atención a lo previsto en el parágrafo 8 del artículo 2.2.2.3.6.3. del Decreto 1076 de 2015, esta Autoridad Nacional suspendió mediante Auto 11226 del 15 de diciembre de 2025, los términos de la actuación administrativa iniciada con Auto 3675 del 13 de mayo de 2025, hasta tanto la solicitante allegara la decisión que expida la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa del Ministerio del Interior relacionada con la procedencia o no de la consulta previa y que abarque las coordenadas de la solicitud de licencia ambiental, o se venza el plazo establecido en el parágrafo 8 del artículo 2 del artículo 2.2.2.3.6.3. del Decreto 1076 de 2015.

16. Por medio del Auto 40 del 7 enero de 2026, esta Autoridad Nacional dispuso levantar la suspensión ordenada mediante Auto 11226 del 15 de diciembre de 2025, correspondiente al trámite de solicitud de evaluación de la Licencia Ambiental iniciado mediante Auto 3675 del 13 de mayo de 2025, para el desarrollo del proyecto denominado "Minero El Alacrán", a localizarse en el municipio de Puerto Libertador, en el departamento de Córdoba, considerando que, la solicitante allegó la decisión de la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa del Ministerio del Interior relacionada con la procedencia o no de la consulta previa y que abarque las coordenadas de la solicitud de licencia ambiental.

17. Que mediante radicado ANLA 20266200106702 del 26 de enero de 2026, el señor Farli Eliecer Velásquez Patiño, manifestó su apoyo para el proyecto denominado "Minero El Alacrán", por lo que, mediante radicado ANLA 20263400156641 del 16 de febrero de 2026, esta Autoridad Nacional señaló que la comunicación fue incorporada al expediente del citado proyecto.

18. Mediante radicado ANLA 20266200114012 del 28 de enero de 2026, el Gobernador local, y secretaria local de la Comunidad Indígena Porvenir La Rica, manifestaron su apoyo para el proyecto denominado "Minero El Alacrán", por lo que, mediante radicado ANLA 20263400168431 del 18 de febrero de 2026, esta Autoridad Nacional señaló que la comunicación fue incorporada al expediente del citado proyecto.

19. Mediante radicado ANLA 20266200131292 del 30 de enero de 2026, el señor Oscar Tejada presidente de la Junta de Acción Comunal del Asentamiento Humano San Juan manifestó su apoyo para el proyecto denominado "Minero El Alacrán", por lo que, mediante radicado ANLA 20263400156171 del 16 de febrero de 2026, esta Autoridad Nacional señaló que la comunicación fue incorporada al expediente del citado proyecto.

20. A través de radicado ANLA 20266200131272 del 30 de enero de 2026, el señor Alejandro Marulanda, manifestó su apoyo para el proyecto denominado "Minero El Alacrán", por lo que, mediante radicado ANLA 20263400156681 del 16 de febrero de 2026, esta Autoridad Nacional señaló que la comunicación fue incorporada al expediente del citado proyecto.

21. Mediante radicados ANLA 20266200114462 del 28 de enero de 2026 y 20266200193012 del 13 de febrero de 2026, el Gobernador Local del Cabildo Indígena San Matías, manifestó su inconformidad para el desarrollo del proyecto denominado "Minero El Alacrán", a localizarse en el municipio de Puerto Libertador, en el departamento de Córdoba, y solicita entre otras cosas, se le reconozca como tercero interviniente, por lo que, mediante radicado ANLA 20263000217311 del 2 de marzo de 2026, esta Autoridad Nacional dio respuesta a las solicitudes del Gobernador del Cabildo.

22. Que a través de Auto 1257 de 25 de febrero de 2026 emitido por esta Autoridad Nacional, se reconoció como tercero interviniente al Cabildo Indígena San Matías, dentro de la actuación administrativa iniciada mediante el Auto 3675 del 13 de mayo de 2025, relacionada con el trámite de evaluación del proyecto "Minero El Alacrán" a localizarse en el municipio de Puerto Libertador en el departamento de Córdoba", identificado con el expediente LAV0017-00-2025.

23. Que a través de Auto 1592 del 06 de marzo de 2026 emitido por esta Autoridad Nacional, se reconoció como tercero interviniente a la Parcialidad

Zenú Cabildo Indígena San Pedro, dentro de la actuación administrativa iniciada mediante el Auto 3675 del 13 de mayo de 2025, relacionada con el trámite de evaluación del proyecto "Minero El Alacrán" a localizarse en el municipio de Puerto Libertador en el departamento de Córdoba", identificado con el expediente LAV0017-00-2025.

24. Que a través de Auto 1684 del 10 de marzo de 2026 emitido por esta Autoridad Nacional, se reconoció como tercero interviniente al señor Marco Tulio Hernández Ciodaro, dentro de la actuación administrativa iniciada mediante el Auto 3675 del 13 de mayo de 2025, relacionada con el trámite de evaluación del proyecto "Minero El Alacrán" a localizarse en el municipio de Puerto Libertador en el departamento de Córdoba", identificado con el expediente LAV0017-00-2025.

25. Mediante radicado ANLA 20266200316412 del 11 de marzo de 2026, la Defensora Delega para los derechos colectivos y del ambiente, solicitó tener en cuenta todos los Principios Rectores sobre el reasentamiento de las Naciones Unidas en el proceso de reasentamiento del proyecto de explotación de minerales de cobre, oro y plata que adelanta la Solicitante en el Municipio de Puerto Libertador, Córdoba, por lo que, esta Autoridad Nacional señaló que los señalados principios habían sido tenidos en cuenta dentro del proceso de evaluación, y en las consideraciones jurídicas del presente acto administrativo.

26. A través Auto 1880 del 13 de marzo de 2026, esta Autoridad Nacional dispuso suspender los términos dentro del trámite administrativo iniciado mediante Auto 3675 del 13 de mayo de 2025, correspondiente a la solicitud de evaluación de la Licencia Ambiental para el desarrollo del proyecto denominado "Minero El Alacrán", a localizarse en el municipio de Puerto Libertador en el departamento de Córdoba, presentada por la sociedad COBRE MINERALS S.A.S., hasta tanto la solicitante presentara el pronunciamiento de la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa del Ministerio del Interior -DANCP- sobre el test de proporcionalidad.

27. Por medio de Auto 2028 del 18 de marzo de 2026 emitido por esta Autoridad Nacional, se reconoció como tercero interviniente a la Gobernación de Córdoba dentro de la actuación administrativa iniciada mediante el Auto 3675 del 13 de mayo de 2025, relacionada con el trámite de evaluación del proyecto "Minero El Alacrán" a localizarse en el municipio de Puerto Libertador en el departamento de Córdoba", identificado con el expediente LAV0017-00-2025.

28. Mediante radicado ANLA 20266200456852 del 9 de abril de 2026, la solicitante allegó el acta de la cuarta sesión del test de proporcionalidad del proceso denominado "Proyecto Minero El Alacrán" (PROY-01814) con el cabildo indígena San Pedro a cargo del ejecutor Cobre Minerals S.A.S., expedida por la Dirección Nacional de Consulta Previa del Ministerio del

interior, en la que se protocolizaron, en el marco del test, las medidas de manejo orientadas a la mitigación, prevención y corrección de los impactos identificados para el proyecto.

29. El Juzgado Cuarto Administrativo Mixto del Circuito de Montería, mediante sentencia de fecha 7 de abril de 2026, notificada a esta Autoridad Nacional el 8 de abril de 2026, tuteló los derechos fundamentales de la Gobernación de Córdoba, al medio ambiente sano, en su dimensión de participación ambiental efectiva, y autonomía territorial. Lo anterior, debido a que a juicio de la Gobernación y del juez de tutela no se integró al departamento de Córdoba en el Consejo Técnico Consultivo y la participación otorgada resultó insuficiente al no garantizar una intervención real, deliberativa e incidente en el trámite de licenciamiento ambiental.

30. Mediante Resolución 1089 del 13 de abril de 2026, esta Autoridad Nacional resolvió dar cumplimiento a la sentencia proferida el 7 de abril de 2026 por el Juzgado Cuarto Administrativo Mixto del Circuito de Montería, notificada a esta Autoridad Nacional el 8 de abril de 2026, dentro de la acción de tutela radicada bajo el número 23-001-33-33-004-2026-00091-00.

31. Por medio de radicado ANLA 20263000386661 del 14 de abril de 2026, en cumplimiento de la orden octava proferida el fecha 7 de abril de 2026, por el juzgado Cuarto Administrativo Mixto del Circuito de Montería, esta Autoridad Nacional solicitó a la Dirección Nacional de Consulta Previa del Ministerio del Interior, para que en el marco de sus competencias emita un pronunciamiento en el que se evidencie que se garantizó de manera efectiva, integral y conforme a los estándares constitucionales y jurisprudenciales, el derecho fundamental a la consulta previa de las comunidades indígenas identificadas en el proyecto "Minero El Alacrán" a localizarse en el municipio de Puerto Libertador en el departamento de Córdoba", con destino al expediente LAV0017-00-2025.

32. El 15 de abril de 2026 en las instalaciones de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, se llevó a cabo la Mesa Técnica de Articulación Territorial, en cumplimiento de la orden proferida por el Juzgado Cuarto Administrativo Mixto del Circuito de Montería, la cual contó con la asistencia de la Gobernación de Córdoba, la solicitante y la ANLA.

33. Mediante radicado ANLA 202666200493562 del 16 de abril de 2026, el Gobernador del Cabildo Indígena San Matías, solicitó a esta Autoridad Nacional la protección a los derechos fundamentales de la Comunidad Indígena San Matías respecto del proyecto "Minero el Alacrán", así como ordenar la actualización del Estudio de Impacto Ambiental por considerar los acuerdos con una asociación ilegítima, mantener la suspensión del trámite administrativo de licenciamiento ambiental hasta tanto la Dirección Nacional de Consulta Previa certifique la reapertura y culminación exitosa de consulta previa y en el evento de no lograrlo, proceder a negar la licencia ambiental.

34. En respuesta a la anterior petición del Gobernador del Cabildo Indígena San Matías esta Autoridad Nacional dio traslado a la Dirección Nacional de Consulta Previa por tratarse de un asunto de su competencia, mediante radicado ANLA 20263000410171 del 22 de abril de 2026. Igualmente, con radicado ANLA 20263000431851 del 29 de abril de 2026, esta entidad dio respuesta al Gobernador del Cabildo Indígena San Matías, informando que se garantizaría el debido proceso y el cumplimiento de lo previsto en los artículos 2.2.2.3.6.2 y 2.2.2.3.6.3 del Decreto 1076 de 2015.

35. Por medio de oficio con radicado ANLA 20266200530942 del 27 de abril de 2026 la Dirección Nacional de Consulta Previa del Ministerio del Interior, dio respuesta al radicado ANLA 20263000386661 del 14 de abril de 2026, en el que manifestó que, dentro del ámbito de sus competencias y con fundamento en la información oficial que reposa en el proceso consultivo del proyecto Minero El Alacrán, se garantizó el derecho fundamental a la consulta previa con la comunidades indígenas Cabildo Indígena San Pedro, Cabildo San Matías y Parcialidad Indígena Porvenir respetando las particularidades culturales de cada una de las comunidades, asegurando cada fase y etapa en un proceso consultivo que se desarrolló bajo condiciones de publicidad, transparencia y debido proceso.

36. A través de oficio con radicado ANLA 20266200552432 del 4 de mayo de 2026 la Gobernación de Córdoba remitió el Concepto Técnico en cumplimiento de la orden cuarta del Juzgado Cuarto Administrativo Mixto del Circuito de Montería.

37. Mediante Auto 3641 del 4 de mayo de 2026, la ANLA dispuso levantar la suspensión de términos, ordenada mediante Auto 1880 del 13 de marzo de 2026, dentro del trámite administrativo iniciado mediante Auto 3675 del 13 de mayo de 2025, considerando que la sociedad COBRE MINERALS S.A.S., mediante radicado ANLA 20263000386661 del 9 de abril de 2025, cumplió con la presentación del acta de protocolización del test de proporcionalidad con el cabildo indígena San Pedro, emitida por la Dirección Nacional de Consulta Previa, en donde se establecieron las medidas de manejo orientadas a la mitigación, prevención y corrección de los impactos identificados para el precitado proyecto.

38. Por medio de Auto 3743 del 6 de mayo de 2026 emitido por esta Autoridad Nacional, se reconoció como tercero interviniente al señor Cristian Alonso Carabaly Cerra, dentro de la actuación administrativa iniciada mediante el Auto 3675 del 13 de mayo de 2025, relacionada con el trámite de evaluación del proyecto "Minero El Alacrán" a localizarse en el municipio de Puerto Libertador en el departamento de Córdoba, identificado con el expediente LAV0017-00-2025.

39. El EEA de esta Autoridad Nacional procedió a revisar la información remitida por la solicitante, generando el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026.

40. Mediante Auto 4106 del 15 de mayo de 2026 , la ANLA declaró reunida la información para decidir el trámite administrativo de solicitud de licencia ambiental radicado por la solicitante, para el proyecto denominado "Minero El Alacrán", a localizarse en el municipio de Puerto Libertador, en el departamento de Córdoba.

## II. ANTECEDENTES DEL TRÁMITE DEL CONSEJO TÉCNICO CONSULTIVO

1. A través de memorando con radicado ANLA 20253405340483 del 28 de agosto de 2025 la Subdirectora de Evaluación de Licencias Ambientales puso a consideración de la Directora General de esta Autoridad Nacional la posibilidad de someter el proyecto denominado "Minero El Alacrán", al Consejo Técnico Consultivo - CTC por considerar que conforme a la Resolución 0827 de 2018, aplica el criterio de clasificación del numeral 5 del artículo 3, relacionado con el desvío de una fuente hídrica superficial, y en ese entendido, cumple con la regla de decisión del numeral 4 del artículo 4 de la citada Resolución, al implicar el desvío de fuentes hídricas superficiales al sobrepasar el 75% de la curva de duración de caudales mensuales en cuencas de baja regulación (Índice de Regulación Hídrica menor a 0.7).

2. En respuesta al precitado memorando, la Directora General de esta Autoridad Nacional consideró suficiente la argumentación presentada por el EEA de la Subdirección de Evaluación de Licencias Ambientales para convocar al Consejo Técnico Consultivo (en adelante CTC) y, solicitó a esta Subdirección que, en calidad de Secretaría Técnica de esta instancia según lo dispuesto en el numeral 9 del artículo 9 del Decreto 376 de 2020, sometiera a consideración del CTC el referido proyecto y convocara a las sesiones para analizar y discutir técnicamente su información.

3. Conforme lo anterior, la Secretaría Técnica del Consejo Técnico Consultivo, consideró necesario convocar al Consejo a las diferentes entidades del orden nacional y regional que se relacionan a continuación, con el fin de poner en conocimiento y recibir sus recomendaciones respecto del proyecto "Minero El Alacrán", el día 16 de septiembre de 2025 de 2:00 p.m. a 4:30 p.m. en las instalaciones de la ANLA.

| No. | Entidades convocadas | No. de radicado ANLA |
|---|---|---|
| 1 | Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge - CVS | 20253000675871 del 1 de septiembre de 2025 |
| 2 | Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt | 20253000675921 del 1 de septiembre de 2025 |

| | | |
|---|---|---|
| 3 | Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM | 20253000675911 del 1 de septiembre de 2025 |
| 4 | Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - Minagricultura | 20253000675901 del 1 de septiembre de 2025 |
| 5 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible- Minambiente- Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico | 20253000675861 del 1 de septiembre de 2025 |
| 6 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Minambiente- Viceministerio de Políticas y Normalización Ambiental | 20253000675851 del 1 de septiembre de 2025 |
| 7 | Ministerio de Minas y Energía – MinMinas | 20253000675891 del 1 de septiembre de 2025 |

4. La Secretaría Técnica del CTC consideró necesario aplazar la primera sesión del Consejo Técnico Consultivo, en el marco de la solicitud de licencia ambiental de la sociedad Cobre Minerals S.A.S., para el proyecto "Minero El Alacrán" localizado en el municipio de Puerto Libertador en el departamento de Córdoba, con el objetivo de que la Directora General de la ANLA, y actual Ministra de Ambiente y Desarrollo Sostenible encargada, adelantara las gestiones pertinentes, con el fin de contar con las claridades necesarias frente al rol de la Dirección General en el Consejo Técnico Consultivo.

   Adicionalmente, esta Autoridad Nacional, teniendo en cuenta que la solicitante presentó la información solicitada en la Reunión de Información Adicional, mediante radicado VITAL 3500090095298325002 del 27 de agosto de 2025 y radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, la Secretaría Técnica del CTC remitió el enlace con la mencionada información a las diferentes entidades convocadas al CTC, tal como se señala a continuación:

| **No.** | **Entidades convocadas** | **No. de radicado ANLA** |
|---|---|---|
| 1 | Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge - CVS | 20253000736611 del 15 de septiembre de 2025 |
| 2 | Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt | 20253000736621 del 15 de septiembre de 2025 |
| 3 | Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM | 20253000736631 del 15 de septiembre de 2025 |
| 4 | Ministerio De Agricultura Y Desarrollo Rural - Minagricultura | 20253000736701 del 15 de septiembre de 2025 |

| | | |
|---|---|---|
| 5 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Minambiente- Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico | 20253000736721 del 15 de septiembre de 2025 |
| 6 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Minambiente- Viceministerio de Políticas y Normalización Ambiental | 20253000736731 del 15 de septiembre de 2025 |
| 7 | Ministerio de Minas y Energía – MinMinas | 20253000736741 del 15 de septiembre de 2025 |

5. La Subdirectora de Evaluación de Licencias Ambientales en calidad de Secretaria Técnica del CTC, dentro de los oficios de la tabla anterior, informó el aplazamiento de la primera sesión del Consejo Técnico Consultivo, en el marco de la solicitud de licencia ambiental de la sociedad Cobre Minerals S.A.S., para el proyecto "Minero El Alacrán", teniendo en cuenta que, mediante radicado MinAmbiente 2025E2033442 del 15 de septiembre de 2025, la Ministra de Ambiente y Desarrollo Sostenible encargada presentó ante el Secretario Jurídico de la Presidencia del Departamento Administrativo de la Presidencia de la República de Colombia impedimento para participar, en su calidad de Ministra (E) de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en las sesiones del Consejo Técnico Consultivo convocado en el marco del citado trámite. En consecuencia, mediante dicha comunicación, solicitó la designación de un(a) Ministro(a) de Ambiente y Desarrollo Sostenible ad hoc para presidir las sesiones del Consejo Técnico Consultivo y suscribir el Concepto Técnico correspondiente al citado proyecto.

6. De conformidad con lo anterior, mediante Auto 9184 del 20 de octubre de 2025, se suspendieron los términos del trámite de evaluación de Licencia Ambiental iniciado mediante Auto 3675 del 13 de mayo de 2025, hasta tanto se resolviera el impedimento presentado por la Directora General.

7. El Presidente de la República expidió el Decreto 1324 del 5 de diciembre de 2025, por medio del cual nombró como Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible ad-hoc, al doctor ARMANDO BENEDETTI VILLANEDA, actual Ministro de Interior, para presidir las sesiones del Consejo Técnico Consultivo, y suscribir el Concepto Técnico para el proyecto "Minero El Alacrán".

8. A través del Auto 11068 del 10 de diciembre de 2025, esta Autoridad Nacional dispuso levantar la suspensión ordenada mediante Auto 9184 del 20 de octubre de 2025, correspondiente al trámite de solicitud de evaluación de la Licencia Ambiental iniciado mediante Auto 3675 del 13 de mayo de 2025, con ocasión a la expedición del Decreto 1324 del 5 de diciembre de 2025.

9. El Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible ad-hoc, doctor ARMANDO BENEDETTI VILLANEDA, actual Ministro de Interior, mediante la Resolución 1803 del 15 de diciembre de 2025 delegó a la Viceministra de Políticas y Normalización Ambiental del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, para presidir las sesiones del Consejo Técnico Consultivo y suscribir el Concepto Técnico para el proyecto "Minero El Alacrán".

10. En virtud de lo anterior, la Secretaría Técnica del CTC convocó a las entidades del orden nacional y regional que se relacionan a continuación al Consejo Técnico Consultivo - CTC, con el fin de poner en conocimiento y recibir sus recomendaciones respecto al proyecto "Minero El Alacrán", el día 28 de enero de 2026 de 7:30 a.m. a 11:00 a.m. en las instalaciones de la ANLA.

| No. | Entidades convocadas | No. de radicado ANLA |
|---|---|---|
| 1 | Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge - CVS | 20263000014631 del 8 de enero de 2026 |
| 2 | Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt | 20263000014431 del 8 de enero de 2026 |
| 3 | Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM | 20263000014541 del 8 de enero de 2026 |
| 4 | Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - Minagricultura | 20263000014551 del 8 de enero de 2026 |
| 5 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible- Minambiente- Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico | 20263000014381 del 8 de enero de 2026 |
| 6 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Minambiente- Dirección de Asuntos Ambientales Sectorial y Urbana | 20263000014321 del 8 de enero de 2026 |
| 7 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Minambiente - Viceministerio de Políticas y Normalización Ambiental | 20263000014571 del 8 de enero de 2026 |
| 8 | Ministerio de Minas y Energía – MinMinas | 20263000014561 del 8 de enero de 2026 |

11. Adicionalmente, la Secretaría Técnica convocó a la solicitante mediante radicado ANLA 20263000014591 del 8 de enero de 2026 a la presentación

del proyecto "Minero El Alacrán" localizado en el municipio de Puerto Libertador en el departamento de Córdoba, en la primera sesión del Consejo Técnico Consultivo, en el marco de la solicitud de licencia ambiental.

12. Con posterioridad, la Secretaría Técnica consideró necesario dar alcance a la convocatoria a la primera sesión del Consejo Técnico Consultivo, en el sentido de informar que la segunda y tercera sesión del Consejo Técnico Consultivo serían realizadas los días 5 y 12 de febrero de 2026, de 7:30 a.m. a 11:00 a.m. en las instalaciones de la ANLA, ubicada en la Carrera 13A # 34-72 Piso 11, y que además, de someter al Consejo Técnico Consultivo el criterio técnico del numeral 5 del artículo 3 de la Resolución 827 de 2018, serán sometidos los criterios técnicos del numeral 4 y 8 del mencionado artículo de conformidad con lo recomendado por la Viceministra de Políticas y Normalización Ambiental, en calidad de presidenta del Consejo Técnico Consultivo, mediante oficio con radicado MinAmbiente 20002026E2001308 del 19 de enero de 2026, y lo manifestado por la Directora General mediante memorando con radicado ANLA 20261415039523 del 20 de enero de 2026.

| No. | Entidades convocadas | No. de radicado ANLA |
|---|---|---|
| 1 | Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge - CVS | 20263000063121 del 21 de enero de 2026 |
| 2 | Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt | 20263000063111 del 21 de enero de 2026 |
| 3 | Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM | 20263000062551 del 21 de enero de 2026 |
| 4 | Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - Minagricultura | 20263000062531 del 21 de enero de 2026 |
| 5 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible- Minambiente- Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico | 20263000063101 del 21 de enero de 2026 |
| 6 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Minambiente- Dirección de Asuntos Ambientales Sectorial y Urbana | 20263000062581 del 21 de enero de 2026 |
| 7 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Minambiente- Dirección de Ordenamiento Ambiental Territorial y Sistema Nacional Ambiental – SINA | 20263000071361 del 26 de enero de 2026 |

| | | |
|---|---|---|
| 8 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Minambiente - Viceministerio de Políticas y Normalización Ambiental | 20263000060721 del 21 de enero de 2026 |
| 9 | Ministerio de Minas y Energía – MinMinas | 20263000062631 del 21 de enero de 2026 |

13. Además, con base en lo recomendado por la Viceministra de Políticas y Normalización Ambiental, en calidad de presidenta del Consejo Técnico Consultivo, mediante oficio con radicado MinAmbiente 20002026E2001308 del 19 de enero de 2026, y lo manifestado por la Directora General mediante memorando con radicado ANLA 20261415039523 del 20 de enero de 2026, la Secretaría Técnica convocó a las siguientes entidades:

| No. | Entidades convocadas | No. de radicado ANLA |
|---|---|---|
| 1 | Agencia Nacional de Minería | 20263000060761 del 21 de enero de 2026 |
| 2 | Alcaldía Municipal de Puerto Libertador | 20263000060691 del 21 de enero de 2026 |
| 3 | Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio De Colombia | 20263000060721 del 21 de enero de 2026 |
| 4 | Unidad Nacional Para la Gestión del Riesgo de Desastres | 20263000060671 del 21 de enero de 2026 |

14. De conformidad con la convocatoria efectuada por la Secretaría Técnica del CTC, la primera sesión se llevó a cabo el día 28 de enero de 2026 de 7:30 a.m. a 11:00 a.m., en las instalaciones de la ANLA, en la cual quedó determinado que el Consejo Técnico Consultivo, recibió la información correspondiente del proyecto denominado "Minero El Alacrán", respecto de los criterios técnicos de los numerales 4, 5 y 8 del artículo 3 de la Resolución 827 de 2018.

15. De conformidad con lo anterior, mediante Auto 366 del 28 de enero de 2026 emitido por esta Autoridad Nacional, se suspendieron los términos del trámite de evaluación de Licencia Ambiental iniciado mediante Auto 3675 del 13 de mayo de 2025, a partir del 28 de enero de 2026, y por un plazo máximo de treinta (30) días hábiles de conformidad con lo establecido en el parágrafo 1º del artículo 8º del Decreto 3573 de 2011.

16. Como resultado de la primera sesión, y teniendo en cuenta que en la mencionada sesión se aprobó por unanimidad de los miembros el cronograma de sesiones para el proyecto "Minero El Alacrán", la Subdirección de Evaluación de Licencias Ambientales de esta Autoridad Nacional, en calidad de Secretaría Técnica del Consejo Técnico Consultivo, informó las siguientes sesiones a realizarse los días 9, 11 y 12 de febrero de 2026, y el respectivo orden del día a las siguientes entidades:

| No. | Entidades convocadas | No. de radicado ANLA |
|---|---|---|
| 1 | Agencia Nacional de Minería | 20263000117831 del 5 de febrero de 2026 |
| 2 | Alcaldía Municipal de Puerto Libertador | 20263000117821 del 5 de febrero de 2026 |
| 3 | Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio De Colombia | 20263000117931 del 5 de febrero de 2026 |
| 4 | Unidad Nacional Para la Gestión del Riesgo de Desastres | 20263000117871 del 5 de febrero de 2026 |
| 5 | Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge - CVS | 20263000117841 del 5 de febrero de 2026 |
| 6 | Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt | 20263000117921 del 5 de febrero de 2026 |
| 7 | Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM | 20263000117901 del 5 de febrero de 2026 |
| 8 | Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - Minagricultura | 20263000117881 del 5 de febrero de 2026 |
| 9 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible- Minambiente- Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico | 20263000117971 del 5 de febrero de 2026 |
| 10 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Minambiente- Dirección de Asuntos Ambientales Sectorial y Urbana | 20263000117911 del 5 de febrero de 2026 |
| 11 | Ministerio de Minas y Energía – MinMinas | 20263000117941 del 5 de febrero de 2026 |
| 12 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Minambiente- Dirección de Ordenamiento Ambiental Territorial y Sistema Nacional Ambiental – SINA | 20263000117891 del 5 de febrero de 2026 |
| 13 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Minambiente- Viceministra de Políticas y Normalización Ambiental | 20263000117851 del 5 de febrero de 2026 |

17. Las sesiones 2, 3 y 4 del Concejo Técnico Consultivo para el proyecto "Minero El Alacrán", se realizaron los días 9, 11 y 12 de febrero de 2026.

18. Mediante radicado ANLA 20263400168761 del 18 de febrero 2026 y de acuerdo con lo establecido en la Resolución 827 de 2018, y el Acuerdo 001 del 3 de agosto de 2018, la Subdirección de Evaluación de Licencias Ambientales de esta Autoridad Nacional, en calidad de Secretaria Técnica del Consejo Técnico Consultivo remitió las recomendaciones presentadas por los miembros e invitados, al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, para que dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes, remitiera el concepto vinculante dispuesto en el artículo 8 del Decreto Ley 3573 de 2011.

19. La Viceministra de Políticas y Normalización Ambiental, en calidad de presidenta del CTC para el proyecto denominado "Minero El Alacrán", del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el 25 de febrero de 2026 mediante radicado ANLA 20266200311502 del 10 de marzo de 2026 remitió el concepto vinculante dispuesto en el artículo 8 del Decreto Ley 3573 de 2011.

20. Por Auto 1740 del 11 de marzo de 2026, esta Autoridad Nacional dispuso levantar la suspensión ordenada mediante Auto 366 del 28 de enero de 2026, correspondiente a los términos del trámite de solicitud de evaluación de la Licencia Ambiental iniciado mediante Auto 3675 del 13 de mayo de 2025, para el desarrollo del proyecto denominado "Minero El Alacrán", a localizarse en el municipio de Puerto Libertador, en el departamento de Córdoba.

## III. CONSTITUCIÓN, CONVOCATORIA Y DESARROLLO DEL CONSEJO TÉCNICO CONSULTIVO

### Normatividad aplicable

El Decreto 3573 de 2011, "Por el cual se crea la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA– y se dictan otras disposiciones", de acuerdo con lo señalado en el artículo 2, es la encargada de que los proyectos, obras o actividades sujetos de licenciamiento, permiso o trámite ambiental cumplan con la normativa ambiental, de tal manera que contribuyan al desarrollo sostenible ambiental del País.

Así mismo, el precitado decreto estableció en el artículo 7, que el órgano consultivo de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA–, está conformado por:

*"1. El Ministro o el Viceministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible.*
*2. El Director General de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA–.*
*3. El Director o directores del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible que por su especialidad tengan conocimiento del tema objeto de estudio.*
*4. El Ministro o Viceministro delegado del sector pertinente.*
*5. El Director o Directores de los institutos de investigación, adscritos o vinculados al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, que por su especialidad tengan*

*conocimiento del tema objeto de estudio*. (…)"

En dicho artículo, también se señala que el Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible, según propuesta del Director General de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA– podrá invitar a las sesiones del Consejo Técnico Consultivo, expertos nacionales y/o internacionales, cuyo perfil debe responder a la especialidad del tema.

Por su parte, el artículo 8 de dicho decreto indica, que el Consejo Técnico Consultivo asesorará a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA–, en temas especializados que sean sometidos a su consideración por el Director General y emitirá recomendaciones sobre los proyectos que de acuerdo con el Sistema Técnico de Clasificación deban ser sometidos a su consideración.

Es así como de acuerdo con el parágrafo 1 del mencionado artículo, una vez el Consejo Técnico reciba la información relativa al proyecto, se suspenderán los términos del trámite de licenciamiento ambiental, para que el Comité formule sus recomendaciones y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible emita el concepto vinculante.

Que de acuerdo con el mencionado artículo, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible emitirá concepto vinculante sobre los procesos de licenciamiento ambiental, que de acuerdo con el Sistema Técnico de Clasificación deban consultarse con el Consejo Técnico Consultivo.

De otra parte, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, expidió la Resolución 827 del 16 de mayo de 2018, en la que se adoptó el Sistema Técnico de Clasificación, la cual establece los siguientes criterios técnicos de clasificación que se deben aplicar para clasificar los proyectos (artículo 3):

> *"(…)*
> *4. Implica reasentamiento de población.*
> *5. Implica el desvío de una fuente hídrica superficial o el trasvase de una cuenca hídrica.*
> *(…)*
> *8. Proyectos que a consideración del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*
> *y el Director General de la ANLA, deban ser sometidos al Consejo Técnico Consultivo".*

El artículo 4 de la Resolución 827 de 2018 establece que el proyecto debe ser puesto a consideración del Consejo en entre otros, cuando:

> *"(…)*
> *3. Si se afecta la oferta hídrica disponible, en un escenario en el que la demanda sumada de las captaciones o aprovechamientos existentes supera el 50% de la oferta hídrica disponible. Si implica un reasentamiento mayor al 1% de la población total en por lo menos uno (1) de los municipios afectados*

*4. Implica el desvío de fuentes hídricas superficiales o trasvase de una cuenca a otra que sobrepasen el 75% de la curva de duración de caudales mensuales en cuencas de baja regulación (Índice de Regulación Hídrica menor a 0.7) o del 85 % de la curva de duración de caudales mensuales en cuencas de alta regulación hídrica (Índice de Regulación hídrica mayor de 0.7)*

*7. Si el proyecto que somete a consideración el Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Director General de la ANLA corresponde a uno de alta complejidad técnica, ambiental, social, económica, cultural y/o alto grado de especialización. (…)".*

A su vez el artículo 6, establece que el Consejo Técnico Consultivo emitirá los siguientes tipos de pronunciamientos:

*"1. Recomendación a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales sobre temas especializados que hayan sido puestos a su consideración.*

*2. Recomendación al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, quien a su vez se pronunciará mediante concepto vinculante sobre los procesos de licenciamiento ambiental que de acuerdo con los artículos 3 y 4 de la presente resolución deban ser puestos a consideración del Consejo".*

En cuanto al procedimiento de la actuación administrativa, el artículo 7 de la mencionada resolución, establece: "*Cuando el proyecto cumpla con al menos una de las condiciones asociadas a los criterios establecidos, según lo consignado en los artículos 3 y 4 de la presente resolución, el Director General de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA, deberá someterlo a consideración del Consejo Técnico Consultivo dentro del primer día hábil del término para solicitar a otras entidades o autoridades los conceptos técnicos o informaciones pertinentes, establecido en el numeral 4 del artículo 2.2.2.3.6.3. del Decreto 1076 de 2015 o la norma que lo modifique, sustituya o derogue. (…)"*

En el parágrafo 1 del mencionado artículo, se señala que una vez el Consejo Técnico Consultivo reciba la información correspondiente, remitirá al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible dentro de los siguientes 15 días hábiles, las recomendaciones a que hace referencia el artículo 6.

En el parágrafo 2 del artículo 7 mencionado, se establece que, una vez recibidas las recomendaciones del Consejo Técnico Consultivo, la Ministra de Ambiente y Desarrollo Sostenible remitirá al Director General de esta Autoridad, dentro de los siguientes 5 días hábiles, el concepto vinculante de que trata el artículo 8 del Decreto-Ley 3573 de 2011.

Adicionalmente, el Decreto 3573 de 2011 en el parágrafo 1º del artículo 8º señala que,

***"PARÁGRAFO 1°.** Una vez el Consejo Técnico reciba la información correspondiente, se suspenderá por un plazo máximo de treinta (30) días*

*hábiles los términos del procedimiento administrativo para el otorgamiento de la licencia ambiental, período dentro del cual el Comité debe formular sus recomendaciones y el Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible emitirá el respectivo concepto".*

De otra parte, respecto a la Secretaría Técnica del Consejo Técnico Consultivo, será ejercida por el Subdirector de Evaluación de Licencias Ambientales de la ANLA, de conformidad con el artículo 8 de la norma *ibidem.*

Igualmente, conforme el numeral 9 del artículo 9 del Decreto 376 de 2020, "*Por el cual se modifica la estructura de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA",* se establece como una de las funciones de la Subdirectora de Evaluación de Licencias Ambientales de la ANLA, la de ejercer la Secretaría Técnica del Consejo Técnico Consultivo.

Sumado a esto, el Acuerdo 001 de 2018 "*Por el cual se adopta el reglamento operativo",* en el parágrafo 2º del artículo 2º que, a las sesiones del Concejo Técnico Consultivo se podrá invitar al solicitante del proyecto, a fin de que haga la presentación sucinta del proyecto, quien una vez terminada la presentación deberá retirarse de la sesión.

Finalmente, en cuanto a las reuniones del Consejo Técnico Consultivo, este sesionará las veces que se consideren necesarias con el fin de efectuar las recomendaciones sobre los asuntos que sean sometidos a su consideración.

**Desarrollo del Consejo Técnico Consultivo**

Las sesiones del Consejo Técnico Consultivo se celebraron de la siguiente manera:

1. El día 28 de enero de 2026: Se realizó una explicación general de la dinámica del Consejo Técnico Consultivo, la presentación del proyecto por parte de la empresa Cobre Minerals S.A.S., y se aprobó por unanimidad de los miembros el cronograma de sesiones para el proyecto "Minero El Alacrán", las sesiones 2, 3 y 4 del Consejo Técnico Consultivo se realizaron los días 9, 11 y 12 de febrero de 2026.
2. El día 9 de febrero de 2026: Se escucharon las recomendaciones técnicas de la Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico – Minambiente, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
3. El día 11 de febrero de 2026: Se escucharon las recomendaciones técnicas de la Dirección de Asuntos Ambientales Sectorial y Urbana – Minambiente, la Corporación Autónoma de los Valles del Sinú y San Jorge – CVS, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia, y el Viceministerio de Minas del Ministerio de Minas y Energía.
4. El día 12 de febrero de 2026: Se escucharon las recomendaciones de Agencia Nacional de Minería, la Alcaldía de Puerto Libertador, la Unidad para la Gestión del Riesgo de Desastre, Ministerio de Agricultura y Desarrollo

Rural, Director Ad hoc de Ordenamiento Ambiental Territorial y Sistema Nacional Ambiental – SINA – Minambiente.

Es importante señalar, que en esta última sesión se sometieron las recomendaciones a deliberación y adopción de los miembros del consejo técnico consultivo, quienes de manera unánime votaron favorablemente.

En cumplimiento de lo establecido en la Resolución 827 de 2018 y el Acuerdo 1 de 2018, mediante radicado de salida ANLA 20263400168761 del 18 de febrero 2026, la Secretaría Técnica del Consejo Técnico Consultivo, remitió a la Viceministra de Políticas y Normalización Ambiental del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en calidad de Presidenta del CTC, el informe consolidado de las recomendaciones emitidas por los miembros e invitados del Consejo Técnico Consultivo.

A partir de lo acordado en la 4 sesión, el informe consolidado fue puesto a disposición del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, desde el 18 de febrero de 2026, quien contó con 5 días hábiles para emitir el concepto técnico vinculante respecto el proyecto objeto de licenciamiento ambiental y remitió el mismo a la ANLA el 25 de febrero de 2026. Lo anterior, conforme los parágrafos 1 y 2 del artículo 7 de la Resolución 827 de 2018.

## IV. CONCEPTO TÉCNICO VINCULANTE DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

El artículo 2° de la Ley 99 de 1993 dispuso la creación del Ministerio del Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en virtud del Decreto Ley 3570 de 2011, como organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado entre otras funciones, de definir las regulaciones a las que se sujetarán la conservación, protección, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente de la Nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible.

El numeral 7 del artículo 6 del Decreto 3570 de 2011 establece como función del Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible emitir concepto vinculante sobre los procesos de licenciamiento ambiental que deban consultarse al Consejo Técnico Consultivo, de conformidad con el Sistema Técnico de Clasificación.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible el 25 de febrero de 2026, remitió el concepto vinculante en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 8 del Decreto Ley 3573 de 2011, y que como consecuencia sus recomendaciones técnicas y jurídicas se constituyen en un instrumento orientador para la decisión de otorgar o negar la licencia ambiental por parte de esta Autoridad Nacional.

En virtud de lo anterior, esta Autoridad Nacional, en cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 99 de 1993 y los Decretos 3570 y 3573 de 2011, adelantó el proceso de revisión y adopción de las recomendaciones técnicas y jurídicas emitidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible respecto del proyecto "Minero El Alacrán". En este sentido, los resultados de su análisis se encuentran contenidas en

la tabla denominada, *"Obligaciones derivadas del Consejo Técnico Consultivo",* en el acápite denominado "*Consejo Técnico Consultivo",* en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, la cual se transcribe a continuación:

*"(…)*

| ***Obligaciones*** | ***Aspecto(s), componente(s) o medio(s) relacionado con el impacto y/o medida identificados*** | ***Numeral del CT y/o código, nombre de la ficha y medida de manejo en el que se hace referencia al impacto y/o medida*** |
|---|---|---|
| ***En relación con el criterio 5, correspondiente al desvío de una fuente hídrica superficial o el trasvase de una cuenca hídrica*** | | |
| *La ANLA deberá verificar que:* | | |
| *1. La modelación hidrológica e hidráulica radicada por la solicitante se encuentre calibrada y validada frente a series observadas, con desempeño estadístico explícito suficiente (por ejemplo, NSE/KGE23 o alguno de mayor precisión), mediante lo cual se sustenten decisiones en estiaje y avenida; que incorpore rugosidades de Manning espacializadas según coberturas y cartografías 1D/2D de profundidad y velocidad, con cuantificación de incertidumbre por transferencia de parámetros y escenarios de variabilidad climática; y que, como condición de diseño y operación, adopte el caudal ambiental bajo condiciones naturales, de manera que no se reduzca por efectos del proyecto y se preserve la funcionalidad ecohidromorfológica del cauce y su planicie de inundación aguas abajo. Se deberá verificar que el modelo cumpla al menos con los siguientes lineamientos técnicos:*<br>*•Desde la conceptualización del modelo, verificar que se asegura la representatividad de las heterogeneidades que, en materia de geomorfología, suelos, pendientes, e hidroclimatología son propias de la cuenca de estudio. Garantizando que se disminuye la incertidumbre paramétrica derivada de la transferencia de parámetros y de la representación de eventos extremos (inundaciones y sequías), y que se encuentre validada la información de precipitación con datos de sensores remotos (radar y satélite) para asegurar la confiabilidad de los resultados.*<br>*•Verificar que el caudal ambiental se* | *Hidrología* | *En relación con la observación presentada respecto a la modelación hidrológica e hidráulica del proyecto, el Equipo Evaluador Ambiental considera pertinente precisar que la Solicitante desarrolló los análisis hidrológicos e hidráulicos siguiendo los lineamientos establecidos en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales y en los Términos de Referencia específicos, los cuales señalan que cuando no se cuenta con series hidrométricas con registros suficientemente extensos o continuas (al menos 10 años) se podrá aplicar la modelación hidrológica*<br><br>*En este sentido, y considerando que en el área de influencia del proyecto no existen estaciones hidrométricas operadas por el IDEAM ni por otras entidades con series históricas continuas de caudal, la Solicitante realizó la estimación de caudales mediante el uso de metodologías indirectas y procesos de transferencia de parámetros entre cuencas, lo cual es una práctica aceptada en hidrología cuando la disponibilidad de información observada es limitada.*<br><br>*En cuanto al proceso de calibración y validación del modelo, la Solicitante aplicó procedimientos de ajuste estadístico frente a las series observadas disponibles, obteniendo desempeños estadísticos que, si bien no corresponden a ajustes óptimos, se relacionan con la limitación de la disponibilidad y calidad de la información hidrológica regional.*<br><br>*Por otra parte, la observación plantea que el diseño del proyecto debería garantizar la conservación del caudal ambiental bajo condiciones naturales. Al respecto, es* |

| | | |
|---|---|---|
| *haya calculado con base en la oferta hídrica total antes del proyecto. Calculando los requisitos ecosistémicos bajo condiciones naturales, de manera que el diseño del proyecto obedezca a esas restricciones. Que los caudales ambientales no se hayan recalculado bajo condiciones ya alteradas por el proyecto sino de acuerdo con las necesidades reales de los ecosistemas. Ya que la sinergia entre una disminución del caudal y la desconexión de la red de drenaje puede resultar en mayores impactos sobre los ecosistemas acuáticos, así como la alteración de la capacidad del medio para ofrecer servicios ecosistémicos.* | | *necesario precisar que la Solicitante realizó la estimación del caudal ambiental considerando tanto las condiciones sin proyecto como las condiciones con proyecto, con el fin de evaluar la respuesta hidrológica de la cuenca con la reducción del área aportante. No obstante, es de indicar que la implantación del proyecto minero implica la modificación de la red de drenaje (impacto identificado y valorado), lo cual conduce a una disminución de los caudales naturales.*<br><br>*En este contexto, si bien la reducción de la cuenca aportante puede traducirse en menores caudales, el proyecto incorpora medidas orientadas al restablecimiento funcional del canal Valdés.*<br><br>*Adicionalmente, se contempla programas de monitoreo hidrológico e hidrometeorológico, con las cuales se obtendrán datos locales que actualmente no existen en la red oficial del IDEAM, reduciendo gradualmente la incertidumbre asociada a las estimaciones hidrológicas y permitiendo, actualizar los análisis de oferta hídrica y comportamiento hidráulico durante la fase operativa del proyecto.* |
| *2. El Estudio de Impacto Ambiental presentado por la solicitante cuenta con suficiente información y el grado de certidumbre necesario para la toma de la decisión, respecto de la afectación permanente e irreversible de los flujos y almacenamientos del ciclo hidrológico en la zona. Estos impactos deben estar cuantificados como deltas de cambio (Δ) durante las fases de construcción, operación, cierre y post cierre del proyecto, donde el delta de cambio representa la diferencia entre las trayectorias temporales de cada variable hidrológica bajo escenarios con proyecto y sin proyecto. Y que, como consecuencia, las medidas de manejo propuestas garantizan que no se afectará la funcionalidad de la zona de ribera del cauce una vez restaurado, es decir, que las actividades que allí se desarrollen no alterarán los procesos morfodinámicos asociados al flujo y almacenamiento temporal de agua y sedimentos, los cuales permiten la interacción de diferentes procesos físicos, químicos y biológicos para el funcionamiento natural de los ecosistemas acuáticos.* | *Hidrología* | *En primer lugar, es de señalar que el Estudio de Impacto Ambiental presentado por la Solicitante sí incorpora análisis de balances de agua para las diferentes fases del proyecto (construcción, operación, cierre y post cierre), en los cuales se evalúan las entradas, salidas, almacenamiento y redistribución de agua dentro del proyecto (Anexo 3_15 Balance Aguas).*<br><br>*Particularmente para el caso de la quebrada Valdés, la implementación del proyecto contempla la construcción de infraestructura hidráulica asociada al manejo de escorrentías y al almacenamiento temporal de agua (mediante piscinas o ponds), así como la redefinición del cauce mediante obras de canalización y restauración hidráulica. Estas intervenciones modifican inevitablemente los procesos naturales de flujo superficial, almacenamiento temporal y transporte de sedimentos.*<br><br>*En este contexto, se proponen medidas de manejo y de seguimiento para verificar que las modificaciones introducidas por el proyecto se encuentren controladas, de manera que se pueda mantener la funcionalidad hidrológica, geomorfológica y ecosistémica.* |

| | | |
|---|---|---|
| *3 Que la Evaluación Ambiental de Vertimientos (EAV) y el Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos (PGRMV) para todos los puntos de descarga:*<br>*a. Evitan la dilución previa al punto de control.*<br>*b. Incluyen escenarios de operación, cierre y post cierre*<br>*c. Contemplan los objetivos de calidad y usos del cuerpo receptor, y los respectivos balances caudal concentración (Q–C), rutas de contingencia y verificación de cumplimiento bajo condiciones hidrológicas críticas.*<br>*d. Exponen escenarios de variabilidad y cambio climático, técnicamente justificados.* | *Hidrología* | *En primer lugar, es de señalar que los vertimientos evaluados corresponden principalmente a aguas de contacto, entendidas como aquellas aguas de escorrentía que han estado en contacto directo con materiales, áreas de explotación, zonas de manejo de material, superficies intervenidas, y que, por tanto, pueden incorporar sedimentos, compuestos disueltos o trazas de metales provenientes de dichos materiales. Estas aguas requieren sistemas de manejo y tratamiento previo a su descarga, razón por la cual el proyecto contempla infraestructuras de captación, almacenamiento y tratamiento antes de su vertimiento hacia los cuerpos de agua receptores.*<br><br>*En este sentido, el proyecto no plantea la dilución, y el cumplimiento ambiental se evalúa en función de las concentraciones del efluente tratado, conforme a los límites establecidos en la Resolución 631 de 2015, la cual regula los valores máximos permisibles para vertimientos puntuales, por tanto, la evaluación se fundamenta en la comparación de concentraciones a lo largo del tramo modelado y en la verificación de la capacidad de asimilación.*<br><br>*En relación con los escenarios de operación, cierre y post cierre, la modelación de calidad de agua presentada en la EAV sí contempla diferentes configuraciones operativas del proyecto a lo largo del tiempo. En particular, para el caso de los vertimientos al río San Pedro se analizaron diferentes horizontes temporales asociados a las fases de operación minera, incorporando variaciones en los puntos de descarga y en los caudales vertidos de acuerdo con el avance del proyecto.*<br><br>*Por otra parte, respecto a la consideración de objetivos de calidad y usos del cuerpo receptor, es necesario indicar que actualmente la CVS no ha establecido objetivos de calidad del agua para los cuerpos hídricos receptores evaluados.*<br><br>*Finalmente, en cuanto a los escenarios de variabilidad hidrológica, la modelación de calidad de agua incluyó condiciones representativas de caudal mínimo y caudal máximo en los cuerpos de agua receptores, con el fin de evaluar el comportamiento del sistema tanto en condiciones de menor capacidad de dilución (escenario crítico de* |

| | | |
|---|---|---|
| | | *estiaje) como en condiciones de mayor capacidad de asimilación.* |
| *4. El balance maestro de agua (captación, recirculación, pérdidas y descargas) presentado por la solicitante se encuentre debidamente alineado con la ingeniería de obras (canales de manejo, estructuras de derivación, pozos y conducciones) y con las reglas operativas (modo normal y contingencias), anexando diagramas de tuberías e instrumentación (P&ID) de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas y no domésticas con sus criterios de capacidad, y de ser otorgada la licencia verificar la coherencia técnica de dicha reconciliación y su compatibilidad con los objetivos de calidad del cuerpo receptor y la operación segura durante lluvias extremas. La reconciliación deberá evidenciar cierres de masa y volumen, niveles de servicio, redundancias, lógicas de alarma y protocolos de respuesta* | *Hidrología* | *El Estudio de Impacto Ambiental presentado por la Solicitante sí incorpora balances de agua para las diferentes fases del proyecto, en los cuales se consideran las principales entradas, recirculaciones, pérdidas y salidas asociado a la operación minera. El análisis presentado se encuentra alineado con las obras del sistema de manejo de agua propuesto. Este balance será objeto de seguimiento durante la ejecución del proyecto, con el fin de verificar la coherencia entre las estimaciones presentadas en el Estudio de Impacto Ambiental y las condiciones reales de operación*<br><br>*En relación con la solicitud de incorporar diagramas de tuberías e instrumentación (P&ID) de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas y no domésticas, es necesario precisar que este nivel de detalle no forma parte de los requerimientos establecidos en los Términos de Referencia. Los P&ID corresponden a planes en los cuales se especifican las interconexiones exactas entre equipos, instrumentación, válvulas, sistemas de control y elementos de seguridad de las plantas de tratamiento. Este tipo de información se desarrolla generalmente durante las etapas posteriores de diseño del proyecto, particularmente durante la fase de ingeniería de detalle previa a la construcción. No obstante, la Solicitante si presenta los detalles de ingeniería básica y conceptual de los sistemas de tratamiento.* |
| *5. Las transiciones y empalmes propuestos por la solicitante sean hidráulicamente coherentes, y que se cuenta con un plan específico de control de erosión y sedimentos para la fase de obra, asegurando la recuperación funcional del sistema fluvial y su conectividad con el río receptor. Verificar que las medidas planteadas evitan el encajonamiento rígido, privilegian soluciones basadas en la naturaleza y establecen un esquema de monitoreo hidro-geomorfológico post obra con indicadores de estabilidad y conectividad.* | *Hidrología* | *De acuerdo con la información presentada en el Estudio de Impacto Ambiental, el proyecto contempla la reconfiguración hidráulica de la quebrada Valdés mediante la implementación de un canal de desvío temporal y posteriormente un canal permanente. Como criterio de diseño hidráulico, se adoptó el caudal correspondiente a un período de retorno de 2,33 años y con este criterio, los caudales mayores se desbordarían hacia las zonas laterales del drenaje o planicies adyacentes, evitando un sobredimensionamiento de la sección hidráulica que genere velocidades excesivas o procesos de inestabilidad morfológica.*<br><br>*Adicionalmente, el diseño contempla la incorporación de elementos de protección contra la erosión, tales como revestimientos en escollera (riprap) sobre geotextil.* |

| | | |
|---|---|---|
| *6. El modelo hidrogeológico conceptual presentado esté validado, de tal manera que responda a las características de un medio fracturado anisótropo (familias de fracturas y fallas con rol hidráulico) y su interacción río–acuífero, ya que estas condiciones pueden conllevar a intercambio químico y una potencial contaminación de aguas subterránea; así mismo, se debe verificar que el modelo numérico se encuentre calibrado con manantiales y superficies piezométricas, estimando caudal base e isopiezas en coherencia con zonas de recarga y descarga, cuantificando radios de abatimiento derivados de desagües y obras.* | *Aguas Subterráneas* | *Mediante el Programa de Monitoreo del Recurso Hídrico Subterráneo se solicitan las mencionadas recomendaciones mediante la actualización y re-calibración del modelo con una frecuencia anual. Modelo debidamente soportado técnicamente mediante la actualización del modelo hidrogeológico conceptual. Debiendo presentarse su actualización en el respectivo Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA).* |
| *7. El modelo hidrogeológico esté acotado por límites hidrogeológicos definidos en los cuales se materializarán los impactos y que considere la conectividad hidráulica entre unidades hidro-estratigráficas (previamente sustentadas) y el análisis espacial sobre su interacción con el sistema hidrológico superficial (especialmente el Río San Pedro), identificando la cuantificación de caudales base y descargas que pueden llegar a realizarse a través de manantiales identificados y con tiempos de residencia soportados en la integración de análisis isotópicos. Para lo cual se ha de verificar los siguientes aspectos en el estudio:*<br>*a. La caracterización hidráulica de las estructuras que controlan el medio fracturado, que integre los datos estructurales medidos en superficie y los adquiridos en perforaciones tanto exploratorias como para fines de monitoreo, parámetros geotécnicos que relacionan la calidad de los macizos rocosos (RQD, RMR) y los resultados de las pruebas hidráulicas.*<br>*b. Los mapas de superficies piezométricas representativos por unidad hidrogeológica de análisis (zonas de recarga, tránsito y descarga) y perfiles de inventarios de puntos de agua y de información recopilada mediante métodos de medición directa (perforaciones exploratorias, geotécnicas y de monitoreo) e indirecta (geofísica). Estos mapas deben representar las conexiones hidráulicas con fuentes de agua superficial, especialmente el río San Pedro y manantiales.*<br>*c. El establecimiento de los tiempos de* | *Aguas Subterráneas* | *Mediante el Programa de Monitoreo del Recurso Hídrico Subterráneo se solicitan las mencionadas recomendaciones mediante la actualización del modelo con una frecuencia anual. Debiendo presentarse su actualización en el respectivo Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA).* |

| | | |
|---|---|---|
| *residencia del agua subterránea de las diferentes unidades hidrogeológicas identificadas, con información hidro geoquímica adquirida durante las campañas de campo, con errores aceptables en los balances iónicos, parámetros fisicoquímicos in situ del inventario de puntos de agua y la información de isótopos estables y radiactivos. Esta información debe estar considerada y consistente en el modelo de flujo.*<br>*d. Las fronteras hidráulicas en el modelo numérico consistentes con el modelo de flujo (zonas de recarga, tránsito y descarga), coherentes con el modelo hidrogeológico conceptual y con un enfoque de modelación adecuado conforme a los resultados de la caracterización hidráulica del macizo rocoso fracturado, heterogéneo y anisotrópico, verificando que se hayan tenido en cuenta los manantiales inventariados como elementos de calibración y que considere el riesgo potencial de contaminación de los acuíferos.*<br>*e. Los escenarios simuladores consideren los impactos sobre las aguas superficiales y subterráneas derivados de las actividades mineras e infraestructura asociada (PIT, Zona de Codisposición de Relaves y Estériles (ZCRE), Muro Principal, la Pila de Almacenamiento de Suelo, las Piscinas de Almacenamiento de Agua POND Norte 1 y Norte 2, el Muro de Material Estéril, entre otros).* | | |
| *8. La evaluación hidrogeológica presentada tiene la validez requerida, revisando que incluya isótopos ambientales y trazadores para la estimación de tiempos de residencia y la identificación de conexiones río–acuífero, integrando dichos resultados en la calibración y validación del modelo para reducir incertidumbre en abatimientos y caudal base, y que su diseño de muestreo justifique ubicaciones, frecuencias y precisión analítica.* | *Aguas Subterráneas* | *De acuerdo con la validación del modelo hidrogeológico numérico presentado por la Solicitante, se establece que esta simulación representa una línea base robusta para la predicción de los posibles abatimientos de los niveles piezométricos en el área de estudio.*<br>*Sin embargo, todo modelo numérico contempla por defecto incertidumbres asociadas principalmente a la caracterización de parámetros hidráulicos (conductividades, almacenamientos) y a la simplificación del marco conceptual. A medida que el proyecto avance y se inicie la operación de desagüe, se generará un volumen significativo de datos reales (aforos de bombeo, series piezométricas de monitoreo) que reflejarán la respuesta observada del sistema acuífero.*<br>*Por lo tanto, en el marco del programa de seguimiento y monitoreo se solicitará la* |

| | | |
|---|---|---|
| | | *actualización y re-calibración del modelo hidrogeológico que incorpore, toda la información de monitoreo piezométrico, caudales de bombeo y demás datos hidrogeológicos obtenidos en terreno.*<br><br>*Considerando la magnitud del abatimiento observado, la sensibilidad del sistema ante cambios operacionales, se considera que la frecuencia más adecuada para mantener la confiabilidad del modelo es una actualización anual.* |
| *En caso de que la ANLA decida otorgar la licencia ambiental, deberá:* | | |
| *9. Requerir a la solicitante, respecto de la reconformación del cauce de la quebrada Valdés, la implementación de medidas que busquen restituir la sinuosidad natural y la conexión con la llanura de inundación, con restauración de riberas mediante especies nativas y detalle de disipadores.* | *Hidrología* | *Incluida en la medida de manejo MMA15 (1) denominada "Conformación hidrogeomorfológica de los drenajes intervenidos" del Plan de Manejo Ambiental.* |
| *10. Imponer a la solicitante medidas de manejo de los impactos asociados a la alteración de la calidad y de la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo por la actividad minera, incorporando acciones tendientes a la prevención, mitigación y corrección de la pérdida y modificación de zonas y mecanismos de recarga, la pérdida de servicios ecosistémicos (regulación, aprovisionamiento y soporte), pérdida física de capas acuíferas y manantiales, modificaciones en los flujos de aguas subterráneas locales y regionales y en la interconectividad hidráulica con fuentes de agua superficial.* | *Aguas Subterráneas* | *ASM56 Realizar seguimiento a la protección y conservación de manantiales*<br>*MSCMA06 Medida de seguimiento Monitoreo del agua subterránea* |
| *11. Requerir que se incluya la cobertura de la red piezométrica con medición en tiempo real de niveles y calidad de agua (ASM7), en (i) las zonas de desagüe del PIT sobre el río San Pedro, (ii) zonas de infiltraciones de aguas derivadas de la Zona de Codisposición de Relaves y Estériles (ZCRE) y (iii) zona de infiltración de aguas derivadas de las Pilas de Acopio Mineral, que pueden afectar la calidad de las aguas subterráneas.* | *Aguas Subterráneas* | *MMA56 Protección y conservación de manantiales*<br>*ASM56 Realizar seguimiento a la protección y conservación de manantiales*<br>*MSCMA06 Medida de seguimiento Monitoreo del agua subterránea* |
| *12. Asegurarse que el titular del proyecto incluya acciones e indicadores de medición de efectividad sobre las medidas de manejo ambiental para la protección y conservación de manantiales, a la luz de los impactos en la oferta y disponibilidad del recurso* | *Aguas Subterráneas* | *Numeral 4.1.6 Hidrogeología*<br>*ASM56 Realizar seguimiento a la protección y conservación de manantiales*<br>*MSCMA06 Medida de seguimiento Monitoreo del agua subterránea* |

| | | |
|---|---|---|
| *hídrico subterráneo derivados del proyecto.* | | |
| *13. Requerir a la solicitante la implementación de una red piezométrica y de manantiales centinela con umbrales de alerta y respuesta para la toma de decisiones. Se deberán presentar campañas de campo, pruebas hidráulicas, criterios de ajuste y análisis de sensibilidad, con delimitación de unidades hidro estratigráficas y fronteras coherentes.* | *Aguas Subterráneas* | *Numeral 4.1.6 Hidrogeología*<br>*ASM56 Realizar seguimiento a la protección y conservación de manantiales*<br>*MSCMA06 Medida de seguimiento Monitoreo del agua subterránea* |
| *14. Requerir a la solicitante la actualización de insumos climáticos y de curvas intensidad-duración--frecuencia (IDF) vigentes en la jurisdicción para el dimensionamiento hidráulico y la verificación de extremos hidrológicos en la modelación, manteniendo registro de versiones, fuentes y fechas de corte de los datos. La actualización se armonizará con la red existente en la región.* | *Hidrología* | *Incluida en la medida de manejo MMA11 Manejo de aguas de escorrentía* |
| *15. Determinar la procedencia de imponer medidas de manejo ambiental para los componentes biótico y socioeconómico debido a los impactos identificados por la variación de calidad y cantidad aguas debajo de la Quebrada Valdés.* | *Componente de ecosistemas acuáticos y medio socioeconómico* | *Para el componente de ecosistemas acuáticos, los impactos significativos asociados a las variaciones en la calidad o en la cantidad del recurso hídrico superficial en la quebrada Valdés se extienden hasta su confluencia con la quebrada El Salado. Esta delimitación es producto de los ajustes efectuados por el EEA al área de influencia del componente hídrico superficial. Dado que la quebrada el Salado por su caudal corresponde al límite de manifestación de estos impactos en este sector.*<br><br>*Por lo tanto, las medidas de manejo planteadas por la solicitante no se establecen sobre la quebrada El Salado. No obstante, se imponen acciones de seguimiento y monitoreo, conforme a lo establecido en la medida de manejo MSCMA07 y del seguimiento a la calidad del componente de ecosistemas acuáticos (ASM22 y ASM23).*<br><br>*Desde el medio socioeconómico se establecen por parte del EEA medidas enfocadas a los monitoreos ambientales participativos.* |
| ***En relación con el criterio 4, correspondiente al reasentamiento de población*** | | |
| *La ANLA deberá verificar que:* | | |
| *16. En el estudio presentado se reconozca el campesinado como Sujeto de Especial Protección Constitucional, incorporando salvaguardas para su* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *En el EIA, caracterización población a reasentar se presenta información correspondiente a que el área habitada por la población minera es de acervo* |

| | | |
|---|---|---|
| *permanencia, arraigo territorial y continuidad cultural y que el PAR protege medios de vida tradicionales —actividades agropecuarias, pesca artesanal, economías de cuidado— y previene la proletarización forzada o la pérdida de autonomía productiva mediante medidas específicas de soporte y transición, conforme al Acto Legislativo 01 de 2023, garantizando protección territorial, cultural y productiva reforzada.* | | *campesino, pero con alta tradición minera. En cuanto a la medida MMA53 se tomó en consideración el restablecimiento económico de los medios de vida, considerando el número específico de habitantes y las condiciones específicas de cada caso, cumpliendo con la normatividad actual vigente. Sin embargo, al ser una medida de que debe ser concertada con la comunidad a ser reasentada se deja la obligación en la medida MMA53 para que sea complementada con el enfoque de protección al campesinado como sujeto de especial protección constitucional.* |
| *17. La caracterización poblacional presentada por la solicitante tenga un enfoque diferencial para la población con auto reconocimiento étnico, respetando autoridades propias, sistemas normativos y prácticas culturales colectivas. Y que la metodología de los acuerdos de relocalización incluye criterios de construcción mediante rutas de consulta y concertación culturalmente pertinentes, garantizando salvaguardas del patrimonio material e inmaterial.* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Las tres parcialidades indígenas de la etnia Zenú, fueron consultadas.*<br>*Los acuerdos derivados de las consultas previas de carácter ambiental fueron incluidos para el control y seguimiento ambiental por parte de la ANLA.*<br>*En cuanto al plan de reasentamiento se establecen acciones con enfoque diferencia en la medida MMA53.* |
| *18. El programa de restablecimiento de ingresos considera la diversificación y alineación con la vocación agrológica del suelo y la seguridad alimentaria regional, superando la dependencia exclusiva de la vinculación laboral al proyecto minero. Integra un Balance de Pérdidas y Ganancias Productivas ex ante y ex post —por hogar, unidad económica y territorio— con línea base verificable, contabilización de costos de transición y transacción, metas de recuperación de ingresos en términos reales (mayor al nivel preproyecto) y verificación independiente, así como un plan de restauración/mejora de medios de vida con asistencia técnica, insumos y encadenamientos comerciales.* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *En el EIA la solicitante plantea los tipos de reasentamiento incluidos los aspectos económicos, se hace la salvedad que la entidad no es competente en el seguimiento de temas financieros, en la medida MMA51 y MMA54 se establecen aspectos relacionados con la afectación de la modificación de las actividades económicas. Por ende no se acoge la obligación dentro de la medida de manejo ambiental.* |
| *19. Se asegura la funcionalidad ecológica de microcuencas y la protección de las rutas de migración íctica (p. ej., bocachico), esenciales para la soberanía alimentaria y economías rurales/pesqueras, y que las medidas contemplan conectividad hídrica, caudales ecológicos, manejo de sedimentos y protección de hábitats críticos en coordinación con las comunidades y autoridades ambientales.* | *Abiótico, biótico y social* | *Para el componente hídrico se consideró mediante las medidas MMA15 Inspecciones en los drenajes del área de intervención y MMA15 (1) Conformación hidrogeomorfológica de los drenajes intervenidos las cuales están encaminadas a garantizar la funcionalidad de los cuerpos de agua que son objeto de intervención por parte del proyecto. Adicionalmente, mediante la medida MSCMA07 Medida de seguimiento a la calidad de las aguas superficiales se establece el seguimiento a los caudales de las fuentes hídricas.* |

| | | |
|---|---|---|
| | | *Para el medio biótico, en el proceso de evaluación se consideraron las actividades del proyecto y sus impactos sobre los ecosistemas acuáticos. Este análisis se complementó con los resultados de la caracterización de línea base presentada por la solicitante la cual evidenció que las especies de peces migratorias se localizan principalmente en los cuerpos de agua con menor nivel de intervención.*<br><br>*No obstante, dada la magnitud de las afectaciones identificadas en este componente, el EEA efectuó ajustes a las medidas de manejo propuestas por la solicitante y se requirió la incorporación de acciones adicionales, con el propósito de asegurar el manejo adecuado de los impactos asociados a la pérdida de hábitats y de comunidades acuáticas.*<br><br>*La comunidad de Alacrán no vive de la pesca y no hace uso de fuentes para el desarrollo de esta práctica pues las fuentes próximas están contaminadas, sin embargo, mediante las medidas de manejo propuestas como la medida MMA54 se plantean acciones enfocadas a reconversión productiva o fortalecimiento de actividades tradicionales.* |
| *20. En el capítulo de planes y programas se establezcan criterios de gobernanza multinivel con mecanismos de participación efectiva, transparencia y resolución de controversias, que posicione a la comunidad como actor central en decisiones de diseño, localización, inversiones y monitoreo del PAR. Y que se cuenta con un Plan Integral de prevención de violencias basadas en género, gestión migratoria y prevención de trata.* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Dentro de las medias de manejo ambiental, el EEA impone una medida adicional asociada con los monitoreos ambientales participativos, sin embargo dado que es una obligación específica para el reasentamiento y con particularidades, se acoge la obligación dentro de la medida MMA53.* |
| *21. El reasentamiento de la población se proponga a la luz del principio de no generación del riesgo, el cual exige que las decisiones de relocalización se adopten con base en criterios técnicos, territoriales y socioambientales que garanticen condiciones de seguridad, habitabilidad y sostenibilidad, lo cual implica asegurar que el nuevo emplazamiento no se localice en áreas expuestas a amenazas naturales o antrópicas, no incremente la fragilidad socioeconómica de los hogares reasentados, ni genere presiones indebidas sobre ecosistemas estratégicos, áreas protegidas o suelos* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Se incluye dentro de las obligaciones, que se tengan en cuenta en la construcción del PAR, para la definición de la zona donde se van a reasentar en caso que se decida que es un traslado colectivo, se deberá garantizar que el área no presente riesgos que puedan afectar a las poblaciones y/o se tengan las medidas de prevención, dependiendo el tipo de riesgo identificado.*<br>*En cuanto al plan de reasentamiento se establecen acciones en la medida MMA53.* |

| | | |
|---|---|---|
| *con restricciones ambientales o urbanísticas.* | | |
| *En caso de que la ANLA decida otorgar la licencia ambiental, deberá:* | | |
| *22. Requerir a la solicitante la consolidación de un cierre censal definitivo y una línea base predial, socioeconómica y étnica que elimine la incertidumbre sobre el universo de personas afectadas, con metodologías de medición replicables y trazabilidad auditable de metas de restablecimiento en el tiempo. La línea base debe detallar tipologías de afectación, relaciones de tenencia, composición y vulnerabilidades de las unidades sociales.* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Se cuenta con un censo y se puede requerir lo indicado y que se le dé un cierre formal, de acuerdo con recomendaciones para realizar cierre de censo ante notaria. Aspectos que se integran a la Medida MMA53.* |
| *23. Exigir a la solicitante que el PAR contemple: i) estudios técnicos, análisis y definición de opciones territoriales para el reasentamiento; ii) La definición de opciones para el reasentamiento de la población, las cuales se deberán establecer de forma coordinada con la administración municipal y la comunidad; iii) habilitación del suelo en aquellos polígonos donde se va a reasentar la población; iv) Los procesos de sensibilización y preparación de la comunidad previas al proceso de reasentamiento; v) acciones del pre, traslado y postraslado de la población en condiciones de vida digna y oportunidades de desarrollo a futuro; vi) identificación y caracterización de la comunidad receptora o vecina al nuevo grupo a reasentar vi) El seguimiento y monitoreo del proceso de reasentamiento, el cual deberá plantearse de manera concomitante con la ejecución del proyecto.* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Las acciones están enmarcadas en la concertación del PAR, aspectos que se dejan para ser incluidos en la medida MMA53 y su posterior seguimiento.* |
| *24. Requerir a la solicitante que tome en consideración dentro PAR los estándares establecidos por la jurisprudencia de la Corte Constitucional que adopta las Observaciones Generales No. 4 y No. 7 del Comité de Derechos, Económicos, Sociales y Culturales frente al derecho a vivir en condiciones de seguridad, paz y dignidad y frente al desalojo involuntario.* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Las acciones están enmarcadas en la concertación del PAR, aspectos que se dejan para ser incluidos en la medida MMA53 y su posterior seguimiento.* |
| *25. Condicionar el inicio de cualquier obra que implique desplazamiento al estado de avance de ejecución del PAR, prohibiendo el establecimiento de viviendas temporales o albergues provisionales. Las actividades previas* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Puede existir la necesidad de reubicar temporalmente en otro sector a algunas familias, por diferentes motivos, la solicitante debe encargarse de estos gastos y garantizar una vivienda digna temporal* |

| | | |
|---|---|---|
| *deberán incluir la preparación del suelo receptor, cierre jurídico, social y técnico, y entrega de soluciones habitacionales definitivas antes de desocupar los predios de origen.* | | *mientras se finiquita el proceso de traslado definitivo.*<br>*Y según la política internacional, el traslado se realiza hasta tanto se cuente con la infraestructura social, de servicios. Se debe subrayar que, al ser un proceso concertado con la población afectada, podrían decidir otro tipo de reasentamiento, por ejemplo individual en zonas rurales o urbanas, o una parte del grupo colectivo en cualquiera de estas dos áreas. Así que se debe garantizar de igual manera lo indicado en el requerimiento, de todo se firman las actas y documentación legal, titulación de inmuebles y demás que sea necesario. Las actividades económicas también se trasladan.*<br>*Se incluye la recomendación en las medidas MMA52 Concomitancia y MMA53 Reasentamiento.* |
| *26. Exigir a la solicitante la actualización de la línea base y el censo poblacional si el traslado efectivo no ocurre dentro de los dos (2) años siguientes a la caracterización inicial, dada la alta dinámica migratoria del territorio. La actualización verifica variaciones demográficas, nuevas vulnerabilidades y cambios en cadenas de medios de vida para recalibrar metas e instrumentos del PAR. incluyendo la identificación de personas que se auto reconozcan como indígenas y/o afrodescendientes, aun cuando no se encuentren organizadas como resguardo o comunidad formalmente reconocida.* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Fortalecería las acciones de las medidas de manejo, es de recalcar que la solicitante incluye la medida de presión migratoria, en la medida MMA 41 se establecen acciones encaminadas al análisis y cambios en la línea base demográfica del AI del proyecto.* |
| *27. Condicionar cualquier traslado a la acreditación previa de coherencia del reasentamiento con el PBOT/EOT y con las determinantes ambientales y de riesgo previstas en el artículo 10 de la Ley 388 de 1997, modificado por la Ley 2294 de 2023, incluyendo certificaciones urbanísticas expedidas por la entidad territorial que acrediten que el suelo receptor se encuentra habilitado y dotado de servicios.* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Este aspecto dependería de las acciones administrativas entre la solicitante y la administración municipal, se incluye la obligación en la medida MMA53.* |
| *28. Requerir al solicitante incluir en el Plan de Acción de Reasentamiento (PAR) el estándar de **'Indemnización Plena',** en el sentido de que la reposición del hábitat supere el valor comercial de las estructuras actuales e incluya costos de reposición, transacción, transición y adecuación; garantiza restablecimiento de dignidad y derechos fundamentales, y asegura* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *La norma internacional y los TdR-13, establecen que el mejoramiento de condiciones de vida, deben ser iguales o mejores a las del lugar de origen. Obligación incluida en la medida MMA53.* |

| | | |
|---|---|---|
| *calidad de vida superior a la condición previa de las unidades sociales.* | | |
| *29. Requerir un plan de acción y seguimiento que dé garantía de la seguridad jurídica de la tenencia mediante la entrega de títulos de propiedad debidamente inscritos a todas las personas reasentadas y, cuando corresponda, mediante rutas de formalización masiva con enfoque progresivo de derechos. El proceso debe cubrir a poseedores y ocupantes históricos, con saneamiento registral y catastral, deslinde, georreferenciación y prevención de superposiciones prediales. Adicionalmente, se deberá realizar acreditación de debida diligencia jurídica ante la Agencia Nacional de Tierras (ANT) que certifique que los predios receptores están libres de reclamaciones de restitución o afectaciones territoriales vigentes; la diligencia incluye revisión registral, catastral y consultas con autoridades competentes.* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *La lectura de la obligación es que está relacionado con el proceso previo al reasentamiento, donde la solicitante ya debe tener el proceso de reasentamiento blindado jurídicamente y legalizado con los grupos familiares. En la etapa de pos-reasentamiento se realiza el acompañamiento y seguimiento a la estabilización de las condiciones de vida, incluidos aspectos económicos, psicosociales, entre otros muchos aspectos. Obligación incluida en la medida MMA53.* |
| *30. Requerir al solicitante que las áreas receptoras cuenten con estudios de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo (AVR) de alcance multiamenaza, bajo los estándares aplicables, abarcando hidrometeorología, estabilidad de laderas, inundación, exposición a amenazas antrópicas y condiciones de acceso y evacuación. La localización debe demostrar reducción del riesgo a niveles aceptables y prevenir la creación de nuevas vulnerabilidades físicas, sociales o institucionales.* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Esta obligación está en concordancia con la obligación 21, se incluye la obligación en la medida MMA53.* |
| *31. Imponer la medida de certificar la disponibilidad inmediata de servicios públicos domiciliarios (agua, alcantarillado, energía y aseo) emitida por el prestador competente, que acredita capacidad instalada, puntos de conexión y costos operativos definidos. Se deben descartar soluciones provisionales o de baja eficiencia; y los diseños deben asegurar continuidad, calidad y sostenibilidad tarifaria para los hogares reasentados.* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Al momento del traslado todo lo indicado en el requerimiento debe estar cubierto y posteriormente realizar el seguimiento respectivo.*<br><br>*Esto sería un trámite entre Administración Municipal y Solicitante, de modo que esta Autoridad Ambiental Nacional solo hará seguimiento al cumplimiento de la medida en el marco de sus competencias, toda vez que, la competencia para su ejecución y mantenimiento en el tiempo es de la Alcaldía del municipio donde se ubique el lugar de traslado (zona rural o urbana).*<br><br>*En caso de traslado individual (Rural o urbano) también se deben dar todas las garantías sobre lo citado en el requerimiento. Se incluye la obligación en la medida MMA53* |

| | | |
|---|---|---|
| *32. La ANLA deberá requerir el cumplimiento estricto del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS – Resolución 0330 de 2017) en el diseño e implementación del sistema de acueducto comunitario, así como la formulación e implementación de un Programa Integral de Monitoreo Hidrometeorológico con acceso público a la información.* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Se incluye la obligación en la medida MMA53* |
| *33. Exigir garantías técnicas verificables sobre la disponibilidad de agua para los usuarios actuales y las comunidades de Mina El Alacrán, Valdez, El Salado y San Matías, considerando los antecedentes de vulnerabilidad hídrica, los niveles de riesgo IRCA reportados y la presión adicional proyectada por la actividad minera. Deberá implementarse monitoreo en tiempo real para prevenir filtración de metales pesados o lixiviados ácidos que puedan afectar fuentes de abastecimiento aguas abajo, incluyendo el río San Jorge, con medidas de monitoreo de los impactos acumulativos, estrés hídrico en escenarios de crisis climática y afectaciones sobre corredores ecológicos asociados a la cuenca que conecta con el PNN Paramillo y el sistema del río Magdalena.* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Se incluye la obligación en la medida MMA53* |
| *34. Requerir a la solicitante que acredite previo al inicio de la implementación del PAR que este sea coherente con el EOT, con las determinantes nivel 1 establecidas en el artículo 10 de la Ley 388 de 1997 modificado por el artículo 32 de la Ley 2294 de 2023, y demás instrumentos de planificación rural, incluyendo compatibilidades de uso del suelo, densidades y cargas urbanísticas. Se debe allegar un Estudio de Capacidad de Carga del Suelo Receptor (ECCSR) con indicadores cuantitativos de servicios públicos, equipamientos, movilidad, ambiente, densidades/uso y cohesión social, bajo escenarios de variabilidad y cambio climático (mayor 15 años), que define umbrales y condiciones habilitantes previas al traslado y se articula con los instrumentos territoriales y del PAR (cronograma, presupuesto y responsabilidades). Adicionalmente, deberá exigir que se asegure la colindancia con usos productivos compatibles y la accesibilidad vial (vías secundarias/terciarias), mediante* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Se incluye la obligación en la medida MMA53* |

| | | |
|---|---|---|
| *certificaciones expedidas por la entidad territorial y anexos urbanísticos aplicables, asegurando que el suelo receptor esté habilitado y dotado de servicios. Esta acreditación deberá anteceder cualquier traslado o afectación de la habitabilidad en el sitio de origen.* | | |
| *35. Requerir la incorporación de medidas específicas de enfoque diferencial que atiendan particularidades culturales, territoriales y productivas, incluyendo la aplicación del artículo 6 de la Ley 2079 de 2021 sobre Vivienda de Interés Cultural con adecuación cultural y uso de materiales y técnicas tradicionales, además debe incorporar el diseño de las soluciones habitacionales de 'Hábitat Biodiverso', empleando materiales locales y estrategias bioclimáticas pasivas. Las viviendas deben optimizar confort térmico, ventilación cruzada, captación de agua lluvia y uso eficiente de materiales.* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Se incluye la obligación en la medida MMA53* |
| *36. Requerir al solicitante que toda la infraestructura del reasentamiento integre criterios de resiliencia y adaptación climática, reduciendo exposición y sensibilidad a eventos extremos: elevaciones, drenajes sostenibles, control de islas de calor, sombreados, materiales de baja huella y reservas hídricas comunitarias.* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Se incluye la obligación en la medida MMA53* |
| *37. Imponer a la solicitante la obligación de demostrar equivalencia o mejora agrológica del suelo receptor (clases 3–4, escala 1:25.000) y acceso hídrico verificable para consumo humano y uso productivo. El diseño del reasentamiento deberá incorporar medidas de adaptación tales como diseño bioclimático, infraestructura verde, cosecha de aguas lluvias, reservas estratégicas y gestión de calor, garantizando coherencia con el ordenamiento alrededor del agua previsto en la Ley 2294 de 2023.* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Se incluye la obligación en la medida MMA53* |
| *38. Exigir a la solicitante que el diseño incluya sistemas de resiliencia hídrica, tales como tanques de reserva sobredimensionados y soluciones estructurales permanentes que aseguren el derecho fundamental al agua. No podrán aceptarse soluciones transitorias como abastecimiento mediante carrotanques como mecanismo principal.* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Se incluye la obligación en la medida MMA53* |

| | | |
|---|---|---|
| *39. Requerir la implementación de una veeduría socioambiental participativa con recursos para monitoreo comunitario de calidad de aire, agua, ruido, vectores y afecciones reportadas, para las comunidades en el área de influencia. La veeduría deberá operar con protocolos de muestreo, laboratorios acreditados, publicación periódica de resultados, rutas de mejora y mecanismo de radicación de quejas, financiados por el proyecto.* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Se incluye la obligación en la medida MMA53* |
| *40. Requerir la articulación técnica con el ente municipal para asegurar equipamientos sociales (salud, educación, recreación, deporte y conectividad) funcionales desde el primer día del traslado. No se deberá iniciar el traslado sin certificar el cumplimiento de umbrales de capacidad para servicios y equipamientos (población objetivo vs. oferta instalada/contratada), incluyendo plan de operación, costos y sostenibilidad tarifaria por mínimo cinco (5) años.* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Se incluye la obligación en la medida MMA53* |
| *41. Condicionar el avance de la fase de explotación a la entrega efectiva de viviendas definitivas con servicios públicos conectados y operativos, en cumplimiento del principio de oportunidad del reasentamiento. Además, deberá prohibir el inicio de obras que generen desplazamiento sin reposición habitacional integral concluida y habitable.* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Se incluye la obligación en la medida MMA53* |
| *42. Requerir a la solicitante, la definición formal de un conjunto de indicadores verificables de restablecimiento socioeconómico, incluyendo ingreso familiar, empleo o autoempleo, área productiva por hogar, seguridad alimentaria, continuidad educativa y sanitaria y cohesión social. Dichos indicadores deberán contar con línea base depurada, metodología de medición, fuentes de verificación, metas por fases y cronograma de seguimiento, y deberán publicarse con mecanismos de auditoría y participación institucional y comunitaria.* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Se incluye la obligación en la medida MMA53* |
| *43. Requerir a la solicitante el diseño e implementación de un programa de acompañamiento técnico y financiero postraslado por un periodo no inferior a cinco (5) años, orientado a consolidar proyectos productivos y autonomía económica. Este deberá operar con indicadores (ingreso familiar, empleo,* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Se incluye la obligación en la medida MMA53* |

| | | |
|---|---|---|
| *productividad, diversificación, seguridad alimentaria) y verificación externa periódica.* | | |
| *44. Exigir a la solicitante que las medidas de restauración ecológica en rondas hídricas sean compatibles con las áreas destinadas a la producción agropecuaria y a la pesca artesanal que sustentan los medios de vida locales, priorizando soluciones basadas en la naturaleza, arreglos agroecológicos y zonificación funcional que evite desplazamientos de usos productivos esenciales.* | *Medio Biótico - PMA* | *La recomendación se encuentra alineada con lo establecido en la MMA29 Revegetalización con especies arbóreas* |
| *45. Requerir a la solicitante implementar un plan de auditorías sociales externas, independientes y periódicas para verificar el cumplimiento de indicadores de éxito del reasentamiento y la satisfacción de los derechos de la población. Los informes deberán ser públicos y contemplar acciones de mejora.* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Se incluye la obligación en la medida MMA53* |
| *46. Imponer medidas de acompañamiento psicosocial continuo, con enfoque de género y generacional, para mitigar el duelo territorial y facilitar la adaptación al nuevo entorno social. Incluyendo el componente de Salud Mental y Apoyo Psicosocial con énfasis en la prevención de violencias basadas en género y migración: primeros auxilios psicológicos, referencias clínicas y legales, alojamiento temporal seguro cuando aplique y rutas diferenciadas para mujeres, niñas, adolescentes y población LGBTIQ+.* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Se incluye la obligación en la medida MMA53* |
| *47. Condicionar el inicio del Plan de Cierre del proyecto a la entrega formal, operativa y sostenible de la infraestructura comunitaria al municipio, definiendo responsables, fuentes de financiamiento y estándares de mantenimiento posminería. Esta infraestructura debe contar con un presupuesto detallado.* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Se incluye la obligación en la medida MMA53* |
| *48. Exigir la estructuración de un esquema de gobernanza multinivel con participación de la entidad territorial y las comunidades, con comités de seguimiento, resolución temprana de controversias y trazabilidad pública de compromisos.* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Se incluye la obligación en la medida MMA53* |
| *49. Exigir a la solicitante garantizar que la continuidad de equipamientos educativos, sanitarios, deportivos y recreativos sea real y verificable, y que* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Se incluye la obligación en la medida MMA53* |

| | | |
|---|---|---|
| *el inicio de obras no degrade la habitabilidad del sitio de origen antes de que el traslado se haya materializado integralmente.* | | |
| *50. Requerir a la solicitante que garantice la no concomitancia entre el proceso de reasentamiento y cualquier obra que degrade la habitabilidad del sitio de origen, de forma que el inicio de dichas obras ocurra únicamente después de la entrega y ocupación del cien por ciento de las soluciones de vivienda y de las unidades productivas en el sitio recepto. La verificación deberá realizarse documental y en campo antes del inicio de obras.* | *Socioeconómico-traslado involuntario de población* | *Se incluye la obligación en la medida MMA53* |
| ***En relación con el criterio 8 y regla de decisión 7, correspondiente a proyecto de alta complejidad técnica, ambiental, social, económica, cultural y/o de alto grado de especialización:*** | | |
| *En el proceso de evaluación, la ANLA deberá verificar que:* | | |
| *51. Se cuenta con el grado de certeza requerido en la información presentada por la solicitante respecto a los parámetros hidrogeotécnicos y las sensibilidades de los análisis utilizadas para la zona de codisposición, con los factores de seguridad calculados por estado (estático, pseudoestático y sísmico de sitio) y verificar que los criterios de desempeño (deformaciones admisibles, funcionalidad hidráulica post evento) fueron calculados para la zona de codisposición y los taludes del tajo, y que se cuente con las memorias y criterios de aceptación. Asimismo, deberá validar que los documentos permiten trazabilidad y verificación independiente.* | *Geotecnia* | *La caracterización geomecánica de los materiales se describe en el numeral 4.1.7.2 del concepto técnico, donde se consolidan las actividades de exploración y ensayos desarrollados por la solicitante para las diferentes áreas del proyecto, incluyendo el pit minero, la zona de codisposición de relaves y estériles, las vías externas, las zonas de acopio y las pilas ROM. Para el pit minero, la caracterización se fundamentó en exploración directa mediante perforaciones profundas y ensayos de laboratorio orientados a determinar la resistencia a la compresión simple de los materiales, información utilizada para definir las propiedades geomecánicas de las unidades consideradas en el modelo geológico geotécnico y evaluar su variabilidad espacial y en profundidad. En total se reportan 2.814 m de perforación correspondientes a dos campañas de exploración que incluyeron perforaciones diamantinas y orientadas, cuyos resultados permitieron establecer parámetros de resistencia y su relación con modelos de comportamiento de macizo rocoso empleados en los análisis de estabilidad.*<br>*Para la zona de codisposición de relaves y estériles, el numeral referido presenta la exploración del subsuelo mediante perforaciones profundas, apiques y ensayos in situ y de laboratorio, los cuales permitieron identificar y caracterizar las unidades superficiales y subsuperficiales (capa vegetal, eluvión, suelo residual o saprolito, roca meteorizada y roca fresca), así como determinar propiedades de resistencia y conductividad hidráulica* |

| | | |
|---|---|---|
| | | *mediante ensayos de permeabilidad. De manera complementaria, se realizaron estudios geofísicos de refracción sísmica y tomografía eléctrica resistiva (TER) para ampliar la cobertura espacial de la información. En las pilas ROM y zonas de acopio de roca fresca, la exploración incluyó perforaciones, apiques y ensayos SPT, además de ensayos de laboratorio asociados a resistencia y durabilidad del material (Micro-Deval, máquina de Los Ángeles y solidez), lo que permitió evaluar la capacidad portante del subsuelo, las condiciones de soporte de las pilas y los posibles efectos asociados a unidades meteorizadas como el saprolito. En conjunto, la información presentada en este numeral proporciona la base de caracterización geotécnica utilizada para los análisis de diseño y estabilidad de las diferentes infraestructuras del proyecto.*<br>*El análisis de estabilidad de las estructuras proyectadas se desarrolla en el numeral 4.1.7.7 del concepto técnico, en el cual se evalúan tres componentes principales del proyecto: el PIT de explotación, las pilas de acopio ROM y la zona de codisposición de relaves y estériles (ZC). Para el PIT minero, los análisis se realizaron mediante modelamientos pseudoestáticos considerando condiciones normales y condiciones críticas, particularmente asociadas a sismo. En este caso, los escenarios más desfavorables no consideran reducciones en la influencia del nivel freático, lo que implica una condición conservadora en los análisis y, por tanto, un mayor margen de seguridad en los diseños. Se evaluaron secciones representativas alrededor del PIT considerando diferentes etapas de avance de la explotación (25 %, 50 % y 75 % del desarrollo), obteniéndose un factor de seguridad mínimo de 1,29 bajo el criterio de falla de Bishop para la condición más crítica. Adicionalmente, se analizaron las condiciones de cierre de la explotación, incluyendo la geometría final del tajo y los posibles efectos asociados a la conformación del embalse interno, mediante análisis de estabilidad global, interrampa y de bancos, considerando un periodo de retorno sísmico de 475 años.*<br>*En el mismo numeral se presentan los análisis de estabilidad correspondientes a la zona de codisposición de relaves y estériles, en donde se evaluaron diferentes condiciones de carga y comportamiento del material, incluyendo escenarios pseudoestáticos y análisis asociados a la* |

| | | |
|---|---|---|
| | | *deformabilidad de los materiales. Estos análisis se fundamentan en la caracterización geomecánica previamente establecida y en el adecuado desempeño de las obras de confinamiento que controlan la estabilidad de los depósitos. En este sentido, la autoridad ambiental considera que los resultados son aceptables siempre que se garantice la correcta ejecución de las obras y se mantenga un control permanente de las propiedades geomecánicas de los materiales dispuestos. Para tal fin, se establecen medidas de seguimiento y control a través de las fichas de manejo ambiental MMA9 y MMA13, orientadas al monitoreo geotécnico y a la verificación continua de los parámetros que controlan la estabilidad de las estructuras, con especial énfasis en la zona de codisposición, donde la ficha MMA13 incorpora medidas adicionales para asegurar el cumplimiento de los criterios de diseño y el adecuado comportamiento geotécnico durante la operación.* |
| *52. Los diseños de la infraestructura del almacenamiento de relaves en la ZCRE cumplen con criterios técnicos, como los definidos por el Estándar Global de la Industria para la Gestión de Relaves (GISTM, 2020) y la guía ICMM u otros estándares técnicos más rigurosos que garanticen la gestión integral de riesgos y que cuente con un plan de gobernanza, auditorías externas y gestión del cambio para modificaciones de diseño u operación.* | *Geotecnia - Riesgos* | *Con relación al muro principal de la ZCRE, en el numeral 12.2.1.1 del concepto técnico, se indica que la Solicitante realiza los análisis de estabilidad de taludes para cumplir con los factores de seguridad normativos de la Asociación Canadiense de Presas (CDA, 2019 e ICOLD, 2022), de esta manera valida los diseños propuestos para el muro principal al obtener valores de FOS por encima del equilibrio límite y que corresponden a categorías de amenaza baja. Asimismo, en el numeral 12.2.1.4 del concepto técnico, se indica que la Solicitante contempla la implementación de medidas, actividades y parámetros de monitoreo, para los que define umbrales de alerta y acciones de respuesta inmediata, que a su vez se articulan con el sistema de alerta temprana propuesto para el escenario de fallo del muro principal y con los procedimientos operativos normalizados para la respuesta a emergencias establecidos.* |
| *53. Se encuentra la caracterización reológica (límite elástico y viscosidad) de los relaves depositados y la modelación de la propagación para escenarios de ruptura con mapas 2D de profundidad y velocidad, que incluyan análisis de sensibilidad (reología y rugosidad hidráulica) y un plan de respuesta aguas abajo articulado con el PGRD.* | *Geotecnia - Riesgos* | *El criterio de verificación es inherente al escenario de fallo del muro principal de la ZCRE, puesto que está en función de las propiedades de los relaves a disponer. Se precisa que en el numeral 12.2.1.1 del concepto técnico se agregaron consideraciones sobre dicho escenario de riesgo, resaltando que la Solicitante, en el Anexo Report 3 Rev 0 - El Alacrán Dam Breach Report radicado de información adicional, presenta el análisis de ruptura para escenarios denominados proceso 1 y 2* |

| | | |
|---|---|---|
| | | *en condiciones de buen día (día soleado) y mal tiempo (tormenta/inducido por inundaciones), considerando además las propiedades físicas y reológicas de los relaves espesados y la roca estéril potencialmente generadora de ácido (PGA), así como el punto de ruptura hipotético más probable asociado a la salida de la quebrada Valdés, de la ZCRE, incluyendo además las características físicas del diseño del muro al calcular los parámetros de ruptura. En el anexo en mención se incluyó los resultados de la modelación del flujo liberado, donde se detalla tanto extensión de las manchas de inundación, como la profundidad y la velocidad del tránsito del flujo. Asimismo, la Solicitante calculó los tiempos de llegada de los flujos a sitios de referencia geográfica como la mina Sator, la zona urbana de Puerto Libertador y el asentamiento San Jorge, y están articulados con el sistema de alerta temprana propuesto por la Solicitante, dando un manejo integral del riesgo* |
| *En caso de que la ANLA decida otorgar la licencia ambiental, deberá:* | | |
| *54. Requerir a la solicitante la comparación geotécnica entre relaves espesados y relaves filtrados (o esquemas híbridos), con pruebas piloto de filtración sobre la distribución real del tamaño de partícula (PSD), modelación acoplada consolidación–flujo y evaluación bajo eventos extremos, orientada a reducir inventario de agua, presiones de poro y riesgo de inestabilidad del depósito. Los resultados deberán sustentar la selección tecnológica y sus medidas de control.* | *Geotecnia* | *Dentro de las consideraciones adoptadas para el análisis de estabilidad de la ZCRE, se destaca que la solicitante, atendiendo requerimientos de la autoridad ambiental, optó por no considerar ningún aporte de resistencia de los relaves que conformarán el cuerpo del depósito y que serán confinados por los muros de la estructura. Este enfoque corresponde a una condición de diseño conservadora, en la cual se asume el escenario más desfavorable posible al no atribuir resistencia alguna a dichos materiales. De manera complementaria, en los análisis de estabilidad las presiones de poros y las condiciones del nivel freático se consideraron en sus niveles más altos probables, sin contemplar reducciones asociadas a drenaje o descenso del nivel freático, lo que implica que las evaluaciones se realizan bajo condiciones críticas permanentes. Bajo este enfoque, aun cuando parámetros como la permeabilidad de los materiales puedan ser considerados en etapas de diseño, se asume que los escenarios potenciales de inestabilidad quedan cubiertos al verificar el cumplimiento de los factores de seguridad en las condiciones más desfavorables. En concordancia con lo anterior, la autoridad ambiental estableció ajustes y requerimientos en las fichas de manejo ambiental MMA9 y MMA13 con el fin de incorporar puntos de control y seguimiento* |

| | | |
|---|---|---|
| | | *que permitan verificar en campo las condiciones hidrogeotécnicas consideradas en el diseño y correlacionarlas con los parámetros adoptados en los análisis de estabilidad, de manera que, en caso de superarse los umbrales establecidos, se puedan implementar oportunamente ajustes en el proceso constructivo para garantizar el cumplimiento de los criterios de diseño y la estabilidad de la estructura.* |
| *55. Requerir a la solicitante la instalación de instrumentación para presiones de poro, nivel freático, deformaciones, asentamientos y filtraciones/caudales en la zona de codisposición, con umbrales TARP (Trigger Action Response Plans) y respuestas operativas escalonadas integradas a un sistema de alerta temprana, con reportes periódicos a la autoridad ambiental. La instrumentación deberá mantener inventario actualizado, calibraciones y protocolos de mantenimiento.* | *Geotecnia* | *La instrumentación hidrogeológicas y geotécnica se incorpora como requerimiento en la MMA 13 Impermeabilización de la ZCRE y pilas de acopio de mineral. Respecto a las TARP se solicita dentro del programa de MMA17(1) para el componente geoquímico de manera que se propongan acciones para corrección de filtraciones o caudales en la ZCRE.* |
| *56. Requerir a la solicitante la integración de criterios de cierre por desempeño del tajo y de la zona de codisposición, con coberturas que minimicen infiltración y erosión, modelación hidrológica e hidrogeológica de largo plazo y monitoreo post cierre con umbrales y acciones correctivas verificables. Se deberán presentar pilotos de coberturas y metas de estabilidad física y geoquímica.* | *Transversal* | *Se solicita para la actualización continua de plan de cierre un modelamiento hidrológico e hidrogeológico más robusto con base en los datos de monitoreos reales que se vayan obteniendo. Con respecto a la ZCRE se solicitaron adicionar programas de manejo ambiental como MMA 13(1) y MMA17(1) que incluya medidas de geoquímica operacional, medidas correctivas y de control al drenaje ácido generado, reduciendo a futuro el control del drenaje proveniente de la ZCRE. De manera complementaria, los datos de monitoreos geotécnicos también incorporarse al modelo de estabilidad esperada del PIT. En cuanto al desarrollo de pilotos son pruebas exigibles en términos de biodisponibilidad y bioacumulación que impactan en el desarrollo de suelos y coberturas (MMA23) para las etapas de operación y cierre progresivo.* |
| *57. Requerir a la solicitante la incorporación en el Plan de Gestión del Riesgo de Desastres (PGRD) los escenarios de falla de la zona de codisposición, inestabilidad en el tajo y precipitación extrema, con alerta temprana vinculada a la instrumentación (niveles gatillo y rutas de respuesta), coordinación con autoridades de gestión del riesgo y realización de simulacros periódicos con registro y mejora continua. Se debe garantizar* | *Riesgos* | *En el numeral 12.2.1.1 del concepto técnico, se incluyeron las consideraciones relacionadas con los escenarios de riesgo asociados a la falla del muro principal de la ZCRE e inestabilidad de los taludes del PIT; asimismo, en los numerales 12.2.1.4 y 12.2.2, se incluyeron las consideraciones sobre el monitoreo del riesgo donde se plantean umbrales de alerta y acciones de respuesta inmediata para los escenarios de riesgo identificados y evaluados; así como también se incluyeron consideraciones sobre los componentes de preparación y* |

| | | |
|---|---|---|
| *comunicación de emergencias y redundancia operativa crítica.* | | *ejecución de la respuesta a emergencias, donde se plantea programa de capacitación, socialización, divulgación, simulaciones y simulacros, que incluyen los escenarios de riesgo en cuestión y también, se propone la implementación de un sistema de alerta temprana para los escenarios de mayor criticidad que se articulará con entidades del orden nacional, regional y local, así como con organismos de apoyo externo.* |
| *58. Requerir a la solicitante estudios de amenaza por movimientos en masa y avenidas torrenciales a escalas de detalle (1:5.000 y/o 1:2.000), con análisis multitemporal (históricos e imágenes recientes), validación de campo y criterios hidráulicos (velocidad, profundidad y periodo de retorno de 100 años), especialmente en laderas y obras críticas del proyecto. Los productos cartográficos deberán ser aptos para decisiones de ingeniería a escala de obra.* | *Riesgos* | *En las medidas MMA 11 de identificación de procesos morfodinámicos y MMA16 de inspección de obras de drenaje, se instauran acciones específicas de seguimiento mediante análisis multitemporales y lineamientos del SGC que permitan la identificación y establecimiento de acciones correctivas para eventos de movimientos en masa y avenidas torrenciales.*<br><br>*En el numeral 12.2.1 del concepto técnico, se agregaron consideraciones respecto a la caracterización de las amenazas por movimientos en masa y avenida torrencial que realizó la Solicitante. Con respecto a la amenaza por movimientos en masa, fue abordada en escenario actual y proyectado; para el escenario proyectado, la caracterización consistió en análisis probabilísticos y determinísticos de equilibrio limite, que son evaluaciones a detalle que incluyen los criterios tanto de sismicidad como de saturación en condiciones estáticas y pseudoestáticas para escenarios iniciales, intermedios y finales, con los que se valida el cumplimiento normativo de los diseños de las obras planteadas. Asimismo, para la amenaza por avenida torrencial, la Solicitante realiza la caracterización a partir de criterios geológicos, geomorfológicos, hidrológicos e hidráulicos, para representar el comportamiento de la disposición de los relaves existentes; sin embargo, se precisa que dicha condición de amenaza se disminuye con el desarrollo de las obras del proyecto minero.*<br><br>*De igual manera, se precisa que los análisis de estabilidad a detalle que presenta la Solicitante, incluyen la evaluación del comportamiento geotécnico de las obras en el corto, mediano y largo plazo. Asimismo, en función de las medidas de manejo y seguimiento, se requiere a la Solicitante que evalué de manera continua con el avance constructivo, las condiciones de estabilidad de las obras a la luz de las condiciones* |

| | | |
|---|---|---|
| | | *geológicas, geomorfológicas, hidrológicas y de dimensionamiento final de las obras, resultantes de las excavaciones e intervenciones realizadas, hecho que debe será objeto de seguimiento.* |
| *59. Requerir a la solicitante un plan específico de control de material particulado, con umbrales por velocidad de viento, estabilización, uso de supresores y riego focalizado donde sea pertinente, e instalación de monitoreo continuo de PM10/PM2.5 con atribución por fuente (ZCRE, vías, planta, tajo), incorporando monitoreo comunitario y refuerzos en períodos secos/ventosos. El plan deberá contemplar mantenimiento de vías y reducción de velocidad.* | *Abiótico – componente atmosférico* | *De acuerdo con lo propuesto por la solicitante y con los requerimientos indicados por el equipo evaluador ambiental en el marco de los programas de manejo y seguimiento, incluyendo el monitoreo de material particulado asociado al permiso de emisiones, la formulación del Plan Específico de Control de Material Particulado se traduce a las obligaciones indicadas en las medidas MMA1 (Plan de riego para vías mineras, internas y externas), MMA2 (Humectación en frentes de trabajo activos), MMA3 (Límites de velocidad y criterios de seguridad industrial) y MMA5 (Cerramientos y control en puntos de transferencia). No obstante, se solicita complementar dichas medidas precisando aspectos operativos, indicadores, cronogramas y mecanismos de seguimiento, así como su articulación con el mejoramiento vial, el uso de supresores de polvo y el control en actividades como cargue, descargue, acopios, perforación y voladura, con reporte en los Informes de Cumplimiento Ambiental. Asimismo, el plan deberá sustentarse en la actualización anual del modelo de dispersión y del inventario de emisiones, utilizando medición directa o metodologías reconocidas para fuentes difusas. En cuanto al seguimiento, el Programa de Monitoreo de Calidad del Aire contempla seis estaciones con códigos ID ANLA, donde se medirán PM10, PM2.5, $SO_2$, $NO_2$ y metales (Pb, Cd y Hg) junto con variables meteorológicas, mediante monitoreo permanente o campañas periódicas según el contaminante, reportando los resultados a través del Modelo de Almacenamiento Geográfico (MAG) con análisis de aportes incrementales y verificación frente a concentraciones de fondo.* |
| *60. Requerir a la solicitante, respecto del Plan de Inversión Forzosa del 1% y las compensaciones del componente biótico, la definición de polígonos georreferenciados en las subzonas hidrográficas de influencia, articulados con el plan de acción de la autoridad ambiental regional, con indicadores de resultado funcional (por ejemplo, kilómetros de ronda restaurada, cobertura ribereña, turbidez/SST, presencia de juveniles, conectividad de* | *12.3 Consideraciones sobre el plan de inversión forzosa de no menos del 1%*<br><br>*12.4 Consideraciones sobre las compensaciones del medio biótico* | *Dentro del numeral 12.3 Consideraciones sobre el plan de inversión forzosa de no menos del 1%, se establece el ámbito geográfico para la implementación de la línea de destinación seleccionada y aprobada y se solicita la presentación de las áreas destinadas para esta línea de inversión.*<br><br>*Así mismo, se solicita la articulación de los objetivos, metas e indicadores de acuerdo con el objeto de la obligación que es la* |

| | | |
|---|---|---|
| *hábitats) y esquemas verificables de seguimiento y reporte. La priorización deberá atender criterios de conectividad, adicionalidad y coherencia hidrológica, con metas, responsables y presupuestos por hito.* | | *conservación, preservación, restauración, rehabilitación y recuperación de la cuenca.*<br><br>*Frente a las compensaciones del medio biótico, en el numeral 12.4 Consideraciones sobre las compensaciones del medio biótico, se establece tanto el ámbito geográfico, como ecosistemas equivalentes para la compensación, solicitando igualmente la articulación de las metas, objetivos e indicadores con las acciones, teniendo en cuenta los principios de No Pérdida Neta de Biodiversidad, Adicionalidad y Jerarquía de la mitigación.* |
| *61. Requerir a la solicitante la implementación de medidas de manejo para la corrección de impactos en áreas de desove y rutas migratorias de ictiofauna, mediante la restauración de tramos funcionales, establecimiento de franjas de protección ribereña (buffers) y monitoreo participativo de calidad y ecología acuática, con enfoque de conectividad hidrobiológica. Las medidas deberán armonizarse con las vedas y lineamientos sectoriales pertinentes.* | | *Dentro de los impactos significativos identificados en el EIA no se evidenciaron afectaciones asociadas a áreas de desove ni a rutas migratorias de especies ícticas. Aunque la caracterización de línea base registró la presencia de especies migratorias, como el bocachico, la mayoría de los registros se localizaron principalmente en cuerpos de agua que no son objeto de grandes intervenciones por parte del proyecto, como es el caso del río San Pedro.*<br><br>*No obstante, sí se identificaron impactos significativos relacionados con la integridad y disponibilidad de hábitats acuáticos. En consecuencia, en el concepto técnico se formularon ajustes y requerimientos a las medidas de manejo presentadas por la solicitante, particularmente en plan de cierre, el cual deberá orientarse al restablecimiento de los ambientes hídricos intervenidos por la operación minera, garantizando su adecuada articulación con la red de drenaje natural remanente en el área.* |
| *62. Requerir a la solicitante consolidar una red de monitoreo hidrológico, hidrogeológico, de calidad del agua y de calidad del aire con datos abiertos para autoridades y comunidad, protocolos QA/QC y reportes periódicos que alimenten los comités de seguimiento, garantizando trazabilidad, transparencia y accesibilidad a la información. La plataforma deberá preservar metadatos e historial de cambios y en formatos reutilizables.* | *Transversal* | *Se realizó la imposición de medidas de seguimiento y monitoreo a la calidad de los componentes hidrológico, hidrogeológico y atmosférico, estableciendo redes y puntos específicos de monitoreo para cada componente, reportado en las medidas MSCMA01 (calidad de aire), MSCMA02 (ruido), MSCMA03 (vibraciones), MSCMA06 (Aguas Subterráneas) y MSCMA07 (Aguas Superficiales). Estas medidas cuentan con condiciones de modo, entrega y temporalidad diferenciales para ser incorporadas en un tablero de control ANLA de manera que se reporten como datos abiertos en línea y tiempo real la información de línea base, los resultados acumulativos históricos de los monitoreos y su comparación con los límites permitidos establecidos, además de ser entregados en* |

| | | |
|---|---|---|
| | | *los Informes de Cumplimiento Ambiental para garantizar su archivo histórico de consulta.* |
| *63. Requerir a la solicitante articular el análisis de actividad económica de pesca con un enfoque de conectividad y funcionalidad ecológica en el tramo receptor, incluyendo periodos de veda, áreas de desove y rutas migratorias, coherente con los lineamientos sectoriales y de biodiversidad del ámbito nacional. La línea base, las metas y las frecuencias de seguimiento deberán permitir evaluar efectividad.* | *Socioeconómico* | *En línea base del medio socioeconómico se identificó que los medios de subsistencia de la población a reasentar corresponden en alto porcentaje a la actividad de minería informal, la pesca no es implementada como medio de subsistencia. En la medida de manejo MMA53 se consideró el restablecimiento de medios económicos de la población a reasentar.*<br><br>*Para el componente hídrico se consideró mediante las medidas MMA15 Inspecciones en los drenajes del área de intervención y MMA15 (1) Conformación hidrogeomorfológica de los drenajes intervenidos las cuales están encaminadas a garantizar la funcionalidad de los cuerpos de agua que son objeto de intervención por parte del proyecto. Adicionalmente, mediante la medida MSCMA07 Medida de seguimiento a la calidad de las aguas superficiales se establece el seguimiento a los caudales de las fuentes hídricas.*<br><br>*Para el medio biótico, en el proceso de evaluación se consideraron las actividades del proyecto y sus impactos sobre los ecosistemas acuáticos. Este análisis se complementó con los resultados de la caracterización de línea base presentada por la solicitante la cual evidenció que las especies de peces migratorias se localizan principalmente en los cuerpos de agua con menor nivel de intervención.*<br><br>*No obstante, dada la magnitud de las afectaciones identificadas en este componente, el EEA efectuó ajustes a las medidas de manejo propuestas por la solicitante y se requirió la incorporación de acciones adicionales, con el propósito de asegurar el manejo adecuado de los impactos asociados a la pérdida de hábitats y de comunidades acuáticas.*<br><br>*La comunidad de Alacrán no vive de la pesca y no hace uso de fuentes para el desarrollo de esta práctica pues las fuentes próximas están contaminadas, sin embargo, mediante las medidas de manejo propuestas como la medida MMA54 se plantean acciones enfocadas a reconversión productiva o fortalecimiento de actividades tradicionales* |

Fuente: Equipo Evaluador Ambiental con base el concepto técnico remitido por MINAMBIENTE en el marco del CTC

*(…)"*

Respecto de las recomendaciones señaladas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en las que se indicó que, en caso de que la Autoridad Nacional decida otorgar la licencia ambiental para el proyecto "Minero El Alacrán," mediante la imposición de una serie de requerimientos. Dichas recomendaciones fueron acogidas, teniendo en cuenta su carácter vinculante.

En consecuencia, el concepto vinculante del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible se erige como el instrumento normativo que orienta el proceso de licenciamiento ambiental, y sus recomendaciones se valoran como insumos técnicos de apoyo, frente a las decisiones de esta Autoridad Nacional

## V. ASUNTO A DECIDIR

Siendo la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA competente para decidir y agotadas las etapas procesales relacionadas en el numeral anterior, esta Autoridad se pronunciará en relación con la viabilidad o no de la Licencia Ambiental.

En ese orden, la decisión abarcará los siguientes elementos: **A)** Descripción general del proyecto, **B)** Consideraciones técnicas de esta Autoridad Nacional, **C)** Consideraciones jurídicas de esta Autoridad Nacional y **D)** Consideraciones de la ANLA que motivan a otorgar o negar licencia ambiental.

### A. Descripción general del proyecto

El proyecto denominado "Minero El Alacrán" tiene como objetivo la explotación, acopios, beneficio, que incluyen actividades de transporte, servicios e infraestructura del apoyo a la operación, para la obtención de minerales de cobre, oro y plata en forma de concentrados polimetálicos, mediante un sistema a cielo abierto –*open pit*– dentro del contrato de concesión minera III-08021, a desarrollarse en jurisdicción del municipio de Puerto Libertador, departamento de Córdoba. Incluye las actividades, obras e infraestructuras para el manejo y disposición del material estéril, residual, remanente y demás recursos naturales cuya área total de intervención es de 733,22 ha.

El Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, frente a los aspectos generales del proyecto, indicó lo siguiente:

> ***"(…) DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO***
>
> *El presente Concepto Técnico plasma la evaluación ambiental del trámite de Licenciamiento Ambiental soportado en la presentación de documentación legal y el Estudio de Impacto Ambiental, de ahora en adelante EIA, mediante el radicado ANLA 20256200313822 del 20 de marzo de 2025.*
>
> *Dicha evaluación tiene en cuenta las observaciones de la visita de evaluación realizada entre el 6 al 13 de junio de 2025 al área del proyecto por parte del*

*Equipo Evaluador Ambiental, en adelante EEA, los ajustes y complementos del EIA implementados a raíz de los requerimientos de información adicional solicitados entre el 1 y el 4 de julio de 2025, consignados en el acta No. 49 de 2025 y reflejados en el complemento del EIA, de ahora en adelante C-EIA, remitido a esta Autoridad Nacional bajo el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025.*

*El proyecto minero El Alacrán, cuya área total de intervención es de 733,22 ha, comprende la extracción de minerales de cobre, oro y plata a través del método de explotación por open PIT a cielo abierto que incluye perforación, voladura y transporte de materiales, complementado con actividades de procesamiento y beneficio mineral incluyendo la construcción de infraestructura y obras para el manejo del material estéril, residual, remanente y que implica el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables existentes en el área de intervención*

***OBJETIVO DEL PROYECTO***

*El proyecto "Minero El Alacrán", en adelante El Alacrán, tiene como objetivo la explotación, acopios, beneficio, que incluyen actividades de transporte, servicios e infraestructura del apoyo a la operación, para la obtención de minerales de cobre, oro y plata en forma de concentrados polimetálicos, mediante un sistema a cielo abierto –open pit– dentro del contrato de concesión minera III-08021, a desarrollarse en jurisdicción del municipio de Puerto Libertador, departamento de Córdoba. Incluye las actividades, obras e infraestructuras para el manejo y disposición del material estéril, residual, remanente y demás recursos naturales del área de intervención.*

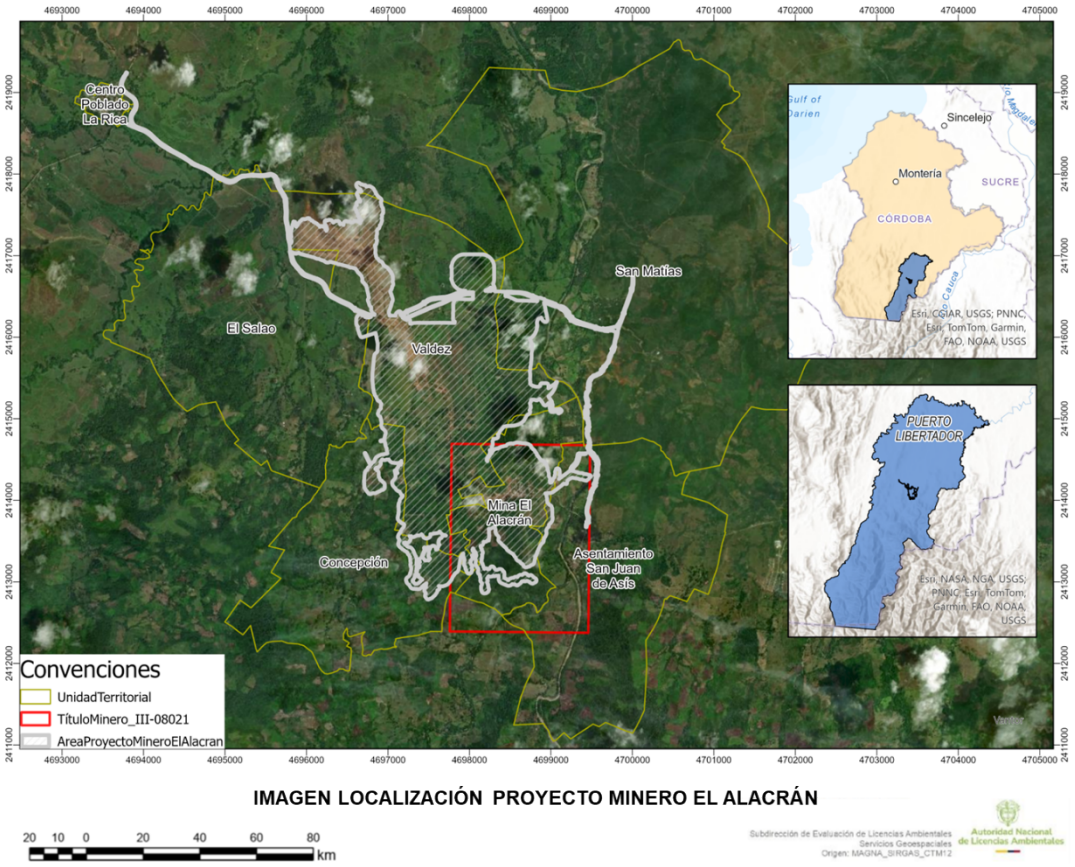
***LOCALIZACIÓN***

*El proyecto se encuentra ubicado en el departamento de Córdoba, municipio de Puerto Libertador, a 17 km del casco urbano específicamente en las veredas La Rica, Valdez, Concepción, San Matías, Asentamiento San Juan de Asís, El Alacrán (Sector Mina El Alacrán). De igual manera, se ubica en parte de las unidades territoriales de comunidades indígenas de la etnia Zenú como son la Parcialidad Indígena El Porvenir – La Rica, Comunidad Indígena San Matías y Comunidad Indígena San Pedro. Finalmente, el proyecto está situado en la cuenca alta del río San Jorge y se encuentra en las cuencas del río San Pedro y la Quebrada El Salao.*

*Asimismo, se enmarca en el contrato de concesión III-08021, el cual ocupa un área de 369,95 ha y se ubica en las coordenadas de la siguiente tabla, como se observa en la figura a continuación:*

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

***Figura. Localización del proyecto minero El Alacrán***




*Fuente: Elaborado por el Equipo Evaluador Ambiental, febrero de 2026.*

***Tabla. Coordenadas del contrato de concesión III-08021 donde se enmarca el open-pit para el proyecto minero El Alacrán.***

| *Coordenadas Vértices Área Explotación (CTM12)* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ***Punto*** | ***Norte*** | ***Este*** | ***Punto*** | ***Norte*** | ***Este*** |
| *1* | *2414691,1* | *4697780,5* | *10* | *2412567,4* | *4699188,7* |
| *2* | *2414674,9* | *4699481,3* | *11* | *2412568,8* | *4698968* |
| *3* | *2414474,9* | *4699478,8* | *12* | *2412458,1* | *4698967,3* |
| *4* | *2413229,4* | *4699466,7* | *13* | *2412460,3* | *4698636,2* |
| *5* | *2413229,7* | *4699413,6* | *15* | *2412387,2* | *4698241,7* |
| *6* | *2413008,5* | *4699412,2* | *16* | *2412386,8* | *4698241,2* |
| *7* | *2413009,2* | *4699301,9* | *17* | *2412391,5* | *4697758,6* |
| *8* | *2412677,3* | *4699299,7* | *18* | *2413091,3* | *4697765,5* |
| *9* | *2412678* | *4699189,4* | | | |

Fuente: Equipo Evaluador Ambiental a partir del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025.

*El proyecto "Minero El Alacrán" tiene un área de intervención total de 733,22 ha, distribuidas así: área de intervención del Pit minero, 81,86 ha, y de residuos mineros*

*históricos, 11,74 ha, ubicadas al interior del título III-0821; área de intervención de residuos mineros históricos fuera del título minero III-08021, con 98,04 ha. El área restante de 541,58 ha, está destinada para la infraestructura de acopios, transformación, beneficio (58 ha), disposición de estériles y relaves (334,31 ha), manejo de aguas, suelos y áreas de soporte minero (149,27) ubicadas entre las abscisas del proyecto presentadas en el Anexo Coordenadas_Proyecto.*

**INFRAESTRUCTURA, OBRAS Y ACTIVIDADES**

**Infraestructura, obras y/o actividades que hacen parte del proyecto**

*A continuación, se lista la infraestructura, obras y actividades que hacen parte del proyecto, teniendo en cuenta la información adicional allegada mediante radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025; por medio de la cual se aclaran nomenclaturas, cantidades, localización y ajuste de áreas sobre algunas infraestructuras y se relacionan aquellas obras relacionadas con el manejo de aguas en respuesta a los requerimientos 6 y 8 de esta Autoridad Nacional.*

*(…)*

*Con respecto a las vías del proyecto, estas se dividen en vías externas, vías internas y vías mineras, cuyas características se presentan en las siguientes tablas y figura, dentro de las que se incluye la información de obras de cruce relacionada con el manejo de aguas e intervención de cuerpos de agua, y aportada por la solicitante en respuesta al requerimiento 8 consignado en el acta de información adicional 49 de 2025, mediante el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025.*

*Es preciso mencionar que los detalles de diseño de las adecuaciones y de la construcción de tramos nuevos para las vías existentes están consignados en los apartados 3.3.8.2.24.12 del Capítulo 3 Volumen-II y en los anexos 3_19 y 3_20, donde también se encuentra la información de uso y sobreancho de las vías externas, como se solicitó en el literal e del requerimiento 5 consignado en el acta de información adicional 49 de 2025.*

*(*Ver figura en el Concepto Técnico denominada: Vías externas, internas y mineras con las obras de cruce solicitadas*).*

***Fases y actividades del proyecto***

*Una vez surtidas las etapas de solicitud de información adicional, como lo indica el acta 49 de 2025, y la entrega de dicha información por parte de la solicitante mediante el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, según la cual se efectuaron las aclaraciones correspondientes con respecto a las fases y actividades a desarrollar en el proyecto, con la respuesta de los requerimientos 5 (características del proyecto), 10 (zona de residuos mineros históricos) y 12 (cronograma desarrollado en el anexo 3_28 de la información radicada con el número 20256201026912 del 28 de agosto de 2025), esta Autoridad Nacional procede a la descripción de fases y actividades del proyecto.*

*Así, se encuentra el planteamiento de tres fases principales, correspondientes a i)*

*construcción y montaje con duración de 2 años, ii) explotación y operación con duración de 15 años, y iii) cierre y abandono con duración total de 20 años, divididos en 10 años para el cierre y 10 años para el postcierre. En cada una de ellas se desarrollan las actividades descritas a continuación:*

*(…)*

***Resultados de la exploración geológica***

*Con base en la actividad de minería preexistente en territorio, la solicitante indica haber definido el trabajo de campo para los mapeos, muestreos, métodos geofísicos y geoquímicos para la fase exploratoria que permitiesen determinar las anomalías objeto de campañas de perforación para los posteriores análisis metalúrgicos y ambientales, presentados en el EIA allegado mediante Radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, a razón del complemento solicitado mediante el requerimiento 11 del Acta de información adicional 49 de 2025, efectuado por esta Autoridad Nacional.*

*Los estudios realizados durante la exploración incluyen métodos geofísicos y geoquímicos de prospección para definir las zonas de interés para perforación a profundidad y otros muestreos de los cuales la solicitante reporta 195 muestras de sedimentos activos, 960 muestras de suelos, 152 muestras de apiques, 509 excavaciones, 1.517 muestras de Residuos Mineros Históricos, 101 muestra de roca de superficie, y un total de 91.928,67 metros perforados en 480 pozos de perforación diamantina adquiridas desde 2015, año oficial de tenencia del título minero III-08021 por parte de Cobre Minerals. Igualmente, se aprovechó el levantamiento geológico y planimétrico, realizado por la operadora exploratoria previa, de 11 túneles desarrollados previamente en el área.*

*Como resultado indican el modelamiento de la mineralización de cobre, oro y plata que se aloja en la Formación Barroso, en una secuencia volcanoclástica de 550 m de espesor que buza hacia el oeste, intruído por cuerpos plutónicos y subvolcánicos intermedios a félsicos. La mineralización se presenta a lo largo de todo el paquete metasedimentario-volcanoclástico a manera de reemplazo y diseminaciones y se discrimina en áreas de meteorización, saprolito, transicional y roca fresca; además de 7 litologías predominantes y 10 dominios mineralizados (wireframes) y los ensamblajes mineralógicos de las diferentes alteraciones hidrotermales presentes en el depósito.*

(Ver Figura denominada: Perfil generalizado de las litologías y dominios mineralizados del modelo geológico, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026).

*De manera complementaria, para las pruebas metalúrgicas se reporta un total de 81 compuestos de variabilidad con las litologías de las perforaciones*

*seleccionadas, para formar 3 compuestos maestros, 6 compuestos metalúrgicos de la zona fresca y un 1 compuesto a granel, sometidas a los diferentes métodos para refinamiento del material, de manera que se reconociera el mejor proceso para recuperación total de cobre, oro y plata. Considerando esta información y los factores modificadores en la etapa de factibilidad la Solicitante reporta que las reservas del depósito son 96,7 Millones de Toneladas con una ley de 0,42% Cu, 0,24 g/t Au y 2,69 g/t Ag; más 112.691 Millones de Toneladas de material estéril que deben ser removidas en total para la operación de extracción a lo largo del plan de vida de la mina.*

*Ahora bien, la zona de los residuos mineros históricos, dentro y fuera del título minero III-08021, comprende el análisis multielemental de 1.517 muestras tomadas a partir de excavaciones de al menos 4 metros, diferenciando capas u horizontes por cambios litológicos identificados. A partir de este muestreo se componen 8 compuestos de variabilidad que permiten identificar el proceso metalúrgico gravimétrico para oro como óptimo para este material, y establecer las reservas del depósito mineral alojado en una unidad geológica reciente, de 1,2 Millones de Toneladas con una ley de 0,29 g/t Au y 0,89 g/t Ag, con un adicional de 4,9 Millones de toneladas de material estéril.*

***Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación, y de construcción y demolición***

*Con base en las diferentes fases y actividades del proyecto, se reportan los siguientes materiales sobrantes, para los cuales se propone un manejo diferenciado acorde a sus características y complementado de conformidad con los requerimientos 5d, 7, 8, 10e y 11 del acta de información adicional 49 de 2025:*

- *Para la adecuación y construcción de vías internas y externas de todo el proyecto, el material de excavaciones y cortes será aprovechado en su totalidad (83.793,02 $m^3$) en las bermas y terraplenes de los procesos constructivos de las mismas vías, sin embargo, de manera temporal, la solicitante reporta que hará uso de las áreas paralelas a las vías en paralelo al eje con un ancho de 25m.*
- *Material de las unidades habitacionales y demás infraestructuras del área sujeta de reasentamiento (Sector Mina El Alacrán) y demolición como sobrantes de construcción (bloques de ladrillos, mezclas de cementos y concretos, baldosas, unidades sanitarias), madera, tejas, polisombras, plásticos, lonas, entre otros materiales que suman un total de 27588,51$m^3$ y que serán acumulados en el acopio noreste de material estéril; la Solicitante plantea dentro de las medidas de manejo ambiental MMA 24, 25, 26 y 27 destinadas para el manejo de residuos sólidos. Por lo que, dentro del capítulo de plan de manejo ambiental se realizarán las consideraciones por el Equipo Evaluador Ambiental.*

- *Los horizontes orgánicos del suelo y la capa vegetal del desmonte y descapote se almacenarán en la pila de suelos al norte del proyecto. La Solicitante plantea dentro de las medidas de manejo ambiental MMA 21, 22 y 23 destinadas para el manejo de suelo. Por lo que, dentro del capítulo de plan de manejo ambiental se realizarán las consideraciones por el Equipo Evaluador Ambiental.*

- *A partir de las actividades de extracción de mineral del PIT y manejo de los residuos mineros históricos se generan materiales estériles, es decir, todo aquel material mineral que no contiene suficiente concentración de mineral para que su procesamiento sea rentable. En el caso del open pit, tenores de 0,42% Cu, 0,24 g/t Au y 2,69 g/t Ag y para los residuos mineros históricos una ley de 0,29 g/t Au y 0,89 g/t Ag. Adicionalmente, de las operaciones de las dos plantas de procesamiento mineral sale material residual, relaves de proceso, sumando en total 97.959,80 kilotoneladas.*

  *La Solicitante presenta el modelo de codisposición de relaves y estériles generados a partir de las operaciones mineras a cielo abierto en el pit y en los residuos mineros históricos (RMH) como la estrategia a utilizar para el manejo y disposición de materiales sobrantes de la explotación, diferenciándolos por la potencialidad de formación de drenajes ácidos, para conformar la zona de codisposición de relaves y estériles (ZCRE) que incluye los muros de contención, en un área total de 334,31 ha. Adicionalmente, para el estéril se propone un botadero, denominado acopio de material estéril, al noreste del proyecto.*

  *De manera complementaria, la solicitante realizó muestreo geológico para análisis multielementales de litotipos (ensamble litología, alteración, grado de meteorización) de las unidades a minar tanto del PIT como de los RMH; y el levantamiento estratigráfico de los materiales que componen el área donde se proyecta la realización de la ZCRE; complementado con las pruebas estáticas de determinación de drenaje ácido y pruebas cinéticas para lixiviación de metales. Igualmente estimó las cantidades de estériles de mina y los relaves del proceso de concentración a disponer en los muros, en el valle o en el botadero, como se observa en la siguiente tabla:*

(Ver Tabla denominada: Diferenciación y destino de material estéril, en el Concepto Técnico).

*La Solicitante complementó y describe las obras de adecuación del terreno para la construcción de los muros de contención la impermeabilización de la ZCRE, comenzando con el descapote de suelo, la remoción de los RMH ubicados en la huella de la construcción, la verificación de existencia de al menos 3 metros de saprolito compactado basal, la preparación de la llave de corte como anclaje, la remoción de aluvial grueso en el noreste con posterior relleno de saprolito NPAG y construcción de muro pantalla de bentonita. Sumado a las obras para manejos de agua como el represamiento de las quebradas Valdés, Valdesito y sus afluentes mediante ataguías, el drenado y bombeo de los cuerpos lénticos y lóticos restantes mediante tuberías de descarga hacia las piscinas de sedimentación, entre otras consideraciones para el diseño de la cimentación de los muros y el inicio de la disposición.*

*Todo esto aunado al análisis de estabilidad global para diferentes escenarios según los términos de referencia, incluyendo factores de seguridad, análisis de las secciones longitudinales y transversales en condición actual y de cierre para el escenario estático y pseudoestático.*

*La ZCRE se proyecta en dos zonas los muros de contención, con 5 etapas de construcción, y el área donde la Solicitante proyecta co-disponer 102 Mt relaves espesados (55% de sólidos en masa) y 41 Mt de material estéril PAG, de manera que haya una mezcla en capas, con rellenos de la porosidad entre los estériles de tamaño granulométrico más grueso. Adicionalmente, se incluyen los diseños para manejo de aguas como es la construcción de los subdrenes, piezómetros y sumideros para manejo de filtración y aguas subterráneas, vertederos, jarillón, canales y tuberías de transferencia.*

***Residuos sólidos y peligrosos***

*La Solicitante presenta la información de los residuos clasificados como no peligrosos (orgánicos, aprovechables, no aprovechables, especiales y RCD) estimando con base en la proyección de personal en campamentos 1456,17 $m^3$, 364,04 $m^3$ y 182,02 $m^3$, de residuos sólidos por año para las etapas de construcción-montaje, explotación y cierre, respectivamente; y, para las plantas de procesamiento mineral se proyectan de 6.083 a 10.365 $m^3$/año.*

*Igualmente, respecto a los residuos peligrosos como combustibles, lubricantes, aceites, baterías, líquidos para frenos, filtros, paños, recipientes impregnados de grasa, pintura, productos químicos y sus empaques, biosanitarios y manejo de los reactivos estimados para la planta de procesamiento mineral, la zona de taller y con base en la flota de maquinaria se presentan los valores en la Tabla 3.10 del Volumen IV del Capítulo 3 del EIA. Por parte de la Solicitante se plantean las medidas de manejo ambiental MMA 24, 25, 26 y 27 y de seguimiento ASM 52,53, 54 y 55 destinadas para la gestión de residuos.*

***Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)***

*De acuerdo con la Metodología para la elaboración y presentación de estudios ambientales (2018), el Estudio de Impacto Ambiental no contempla la cuantificación de gases efecto invernadero. Sin embargo, esta Autoridad Nacional considera esencial la presentación de un plan integral de gestión de cambio climático por proyecto, con el objetivo de reportar las actividades que emiten GEI, identificando tipo de GEI emitido, duración y método de determinación.*

*En el contexto del proyecto, las actividades propuestas implican la emisión de gases de efecto invernadero por actividades de combustión en maquinaria amarilla, el tránsito vehicular que se alimenta de combustible, generadores eléctricos y el cambio de uso de suelo que se va a realizar en todo el desarrollo del proyecto dentro del área de intervención.*

*Por lo mencionado anteriormente, el Equipo Evaluador Ambiental considera*

*necesario incluir la obligación de gestión del cambio climático, incluyendo la solicitud de desarrollar las respectivas acciones de mitigación y/o adaptación que se consideren para el desarrollo del proyecto. (…)*

***Cronograma del proyecto***

*(…)*
*La solicitante remitió los ajustes realizados al cronograma, consignados en el anexo 3_28 del estudio de impacto ambiental remitido mediante el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, según los cuales es posible identificar las actividades relacionadas con el trámite de solicitud de licencia ambiental, la fase del proyecto a la que pertenece (en la nueva columna denominada "Etapa"), y el año asociado a la propuesta de secuenciamiento minero.*

*Con respecto a los tiempos proyectados, la solicitante señala que se contempla una duración total de 36 años de ejecución del proyecto divididas en 2 años de construcción y montaje, 15 años de explotación, 10 años de cierre activo, cuyo primer año se corresponde con el año 15 de la fase de explotación, y 10 años de cierre pasivo o post-cierre, de manera que es claro el desarrollo planteado con respecto al secuenciamiento propuesto.*

*Adicionalmente, el cronograma incluye unos trabajos tempranos (indicados bajo la sigla TP) relacionados con el plan de acción de reasentamiento y el acceso al campamento temporal, previos a la fase de construcción y montaje, y cuya finalización deberá ser notificada para poder identificar el inicio de la fase de construcción y montaje.*

*Ahora bien, es preciso anotar que el certificado del registro minero aportado como parte de los documentos legales del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025 indica que el contrato de concesión minera del título III-08021 se encuentra activo desde julio de 2009 y vigente hasta el año 2039, sin cubrir la totalidad del tiempo estimado para el desarrollo y cierre del proyecto minero El Alacrán. No obstante, como parte de la respuesta al requerimiento 12 de información adicional consignado en el acta 49 de 2025, la solicitante menciona que tanto el artículo 77 del Código de Minas como la cláusula 4 del contrato III-08021 brindan la posibilidad de prorrogar 30 años adicionales el tiempo de la concesión minera, y que en este orden de ideas, COBRE MINERALS S.A.S., se podrá presentar, en el evento de continuar con el contrato de concesión minera, la solicitud de prórroga bajo las condiciones normativas aplicables frente a la Agencia Nacional de Minería o quien haga sus veces.*

(Ver Figura denominada: Cronograma simplificado del proyecto, en el Concepto Técnico).

***ALCANCE DEL ANÁLISIS MINERO AMBIENTAL DEL PROYECTO***

*El proyecto minero El Alacrán plantea la explotación a cielo abierto para la extracción de concentrados de cobre, oro y plata. Esta extracción se planea realizar en dos áreas, cuya descripción detallada se presenta en el capítulo de "Infraestructura, obras y actividades": la primera corresponde al área proyectada de tajo minero u open Pit, mediante procesos de extracción como perforación, voladura, arranque, cargue y transporte, y, el beneficio por trituración, molienda y flotación para extraer concentrados de los tres metales de interés; y la segunda corresponde a la denominada por la solicitante como zona de "residuos mineros históricos", proyectada para extracción por arranque de materiales y beneficio por concentración gravimétrica para la obtención de concentrados de oro y plata, y cuya denominación será analizada por esta Autoridad Nacional en la sección titulada 6.1 "Análisis minero-ambiental sobre los residuos mineros históricos" del concepto técnico.*

*Es preciso mencionar que, al tratarse de un proyecto minero que busca extraer materiales dentro del territorio nacional, el Código de Minas en la Ley 685 de 2001 indica que el derecho de explorar y explotar recursos no renovables de propiedad estatal únicamente se obtiene mediante el amparo de un título minero y/o un contrato de concesión minera debidamente inscrito en el Registro Minero Nacional (RMN). Adicionalmente, el Decreto 1076 de 2015 exige la presentación de una copia del título minero y/o contrato de concesión minera debidamente inscrito en el RMN como requisito de solicitud de licencia ambiental cuando el interesado en obtener tal instrumento pretenda desarrollar un proyecto minero. En consecuencia, esta Autoridad Nacional verificó que en la documentación inicial de la solicitud remitida mediante el radicado ANLA 20256200313822 del 20 de marzo de 2025 existieran los soportes relacionados.*

*En el mencionado radicado, la solicitante remitió los soportes de inscripción al RMN del título minero III-08021 que abarcarían la totalidad del área proyectada de tajo minero y el 10,7 % de la denominada zona de "residuos mineros históricos", correspondiente a 11,73 ha, como se ve en la siguiente figura.*

(Ver Figura denominada: Áreas de explotación y cubrimiento del título minero III-08021, en el Concepto Técnico).

*Sin embargo, únicamente con el título presentado, el 89,3 % de los residuos mineros históricos, que abarca un área aproximada de 97,58 ha, no cuenta con el amparo de un título minero. (…)*

*La solicitante hace referencia a que el Código de Minas es aplicable a la explotación de minas de propiedad estatal, entendidas como yacimientos, formación o criaderos de minerales o de materias fósiles, útiles y aprovechables económicamente, ya se encuentren en el suelo o el subsuelo, según lo expuesto en el artículo 10 de la Ley 685 de 2001. En este orden de*

*ideas, señala que, de acuerdo con su criterio y con base en las definiciones de mina y mineral contenidas en el Glosario Técnico Minero publicado por la Agencia Nacional de Minería, los denominados residuos mineros históricos "no se enmarcan en la definición de mineral, ya que no corresponden a proceso genético natural y el terreno en el que se encuentran acumulados dichos relaves históricos no corresponde a una mina", pero sí coinciden con la denominación de "residuo minero".*

*Asimismo, indica que los residuos mineros históricos hacen parte de un pasivo ambiental en la zona, y que tanto por esta condición como por su carácter de "residuo" y no de mineral, se trata de materiales que no son competencia de la autoridad minera, sino de la ambiental. Al respecto, esta Autoridad Nacional, en la sección denominada "análisis minero-ambiental sobre los residuos mineros históricos" del concepto técnico, realiza las consideraciones que tienen en cuenta las respuestas de la solicitante frente a los requerimientos 1 y 2 consignados en el acta 49 de 2025, la caracterización de los denominados "residuos mineros históricos" y las respuestas de la Agencia Nacional de Minería frente a consultas realizadas por el Equipo Evaluados Ambiental.*

*Es preciso mencionar que la denominación de "pasivo ambiental" tiene unas connotaciones jurídicas particulares relacionadas con la Ley 2327 de 2023 y también con la competencia de las autoridades minera y ambiental. En consecuencia, y con el fin de aclarar el uso de términos, las características de los denominados "residuos mineros históricos" y el alcance o la necesidad de la presentación de uno o varios títulos mineros, el Equipo Evaluador Ambiental realizó los dos primeros requerimientos consignados en el acta 49 de 2025: el primero, relacionado con la presentación, si existiere, de algún pronunciamiento de la autoridad ambiental regional acerca de la identificación, existencia y delimitación de un pasivo ambiental, con su correspondiente concepto técnico, y con la necesidad de unificar la manera de referirse a los mencionados residuos mineros históricos.*

*Por su parte, el segundo requerimiento se centró en solicitar los títulos mineros que amparasen el aprovechamiento de materiales localizados por fuera del título III-08021, de acuerdo con el alcance del 'Programa de Trabajos y Obras' asociado a dichos títulos, o en su defecto, los argumentos técnicos y jurídicos que correspondan, en concordancia con la respuesta al requerimiento 1, teniendo en cuenta las actividades de beneficio y aprovechamiento de minerales contempladas dentro del planteamiento del proyecto.*

*Como respuesta a los mencionados requerimientos, en la información suministrada mediante el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, la solicitante adjunta los soportes de las actuaciones que Cobre Minerals S.A.S., ha adelantado frente al manejo de pasivos ambientales ante la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS), además del informe de visita SGA No. IV-2025-453 emitido por la autoridad ambiental regional, en el cual se hace referencia a la existencia de unas áreas degradadas, pero no a la definición de un pasivo ambiental. Pese a lo manifestado en el informe de visita de la CVS, la solicitante considera*

*que en la zona efectivamente existe un pasivo ambiental que no compete a la autoridad minera y que por lo tanto no requiere de un título minero para desarrollar allí las actividades planteadas.*

*En ese sentido, con base en la caracterización del territorio y la normativa relacionada se realiza un análisis de la denominación de los "residuos mineros históricos", con el objetivo de determinar de los escenarios de denominación, la nomenclatura más apropiada para reconocer técnica y jurídicamente la terminología viable de identificación de las áreas que la solicitante nombró como "residuos mineros históricos", dando alcance al pronunciamiento de esta Autoridad Nacional sobre actividades que tienen un objetivo de intervención de recurso natural no renovable y efectos ambientales en paralelo y a futuro a raíz de las obras y procesos presentados por la Solicitante para su determinación de viabilidad ambiental. En ese orden de ideas, de manera preliminar, el término "zonas de intervención con afectación ambienta previa" corresponde al término acuñado para ser utilizado basados en las consideraciones geológicas y de la normativa vigente aplicable al estudio del caso."*

**B) Consideraciones técnicas de esta Autoridad Nacional**

La evaluación técnica de la solicitud de licencia ambiental se llevó a cabo mediante el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, en el cual se realizan las consideraciones sobre: el objeto del proyecto; infraestructura, obras y actividades; lineamientos de participación con grupos de interés, autoridades y comunidades; consulta previa; la caracterización ambiental de los medios abiótico, biótico y socioeconómico; la zonificación ambiental; la demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales en el territorio; la evaluación de impactos; la evaluación económica de impactos; la definición del área de influencia; la zonificación de manejo ambiental; los planes y programas.

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES SOBRE LOS LINEAMIENTOS DE PARTICIPACIÓN CON GRUPOS DE INTERÉS, AUTORIDADES Y COMUNIDADES, ENTRE OTROS**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"De acuerdo con lo descrito por la solicitante en el Estudio de Impacto Ambiental EIA, con radicado ANLA 20256201028592 del 28 de agosto de 2025, para la aplicación de los lineamientos de participación se tuvieron en cuenta a los actores de interés presentes en el área de influencia del proyecto minero "Alacrán" con los cuáles se programaron y desarrollaron tres (3) momentos de relacionamiento, tendientes a garantizar el cumplimiento de los propósitos de los lineamientos de participación, contenidos en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales*

*expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible por medio de la Resolución 1402 de 2018.*

*A partir de la verificación realizada por la solicitante en el territorio y de acuerdo con lo establecido en los términos de referencia TdR-013 de 2016, se identificaron los siguientes grupos de valor en el área de influencia del proyecto:*

(Ver Tabla denominada: Grupos de valor del proyecto en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*(…)*

*Una vez revisada la información presentada por la solicitante en el EIA, se identificó que se realizaron varios espacios de información y participación donde se dio alcance a los tres (3) propósitos establecidos en los términos de referencia. De igual forma, se observó que, en los talleres de impactos realizados, los temas recurrentes corresponden a los siguientes impactos:*

*Mejoramiento de la economía y generación de ingresos*

*Afectación al aire*

*Generación de ruido*

*Afectación por vibraciones*

*Deforestación y afectación a la flora*

*Cambio en el paisaje*

*Afectación a la fauna*

*Afectación a fuentes hídricas*

*Afectación a los tiempos de desplazamiento*

*Molestias de la población*

*Afectación a la vocación productiva*

*Mejoramiento de la calidad de vida*

*Afectación a las prácticas culturales*

*Otras de las inquietudes presentadas en las reuniones están relacionadas con la modelación de vibraciones al generar afectaciones a viviendas, la contratación de mano de obra local, calidad de agua, arreglo de vías veredales, en las actas de reunión se denota que estos aspectos fueron abordados por los profesionales técnicos y sociales de la solicitante y su consultor.*

*De acuerdo con la información aportada por la solicitante en el EIA, en varios espacios y por solicitud de la comunidad, los talleres de impactos fueron repetidos dado que no se tenía suficiente comprensión del proyecto, espacios que se dieron y se cumplieron con los objetivos planteados.*

*Finalmente, se identificó que en el documento y los anexos entregados en el EIA no fue incluida información sobre la socialización con la gobernación de Córdoba y el concejo municipal de Puerto Libertador; tampoco se encontraron soportes donde se hubiera informado a las comunidades de William y San Juan Medio su deslinde del área de influencia definitiva del proyecto, de igual forma, de acuerdo con la información proporcionada por los grupos de valor durante la visita de evaluación, no se tenía claridad sobre el proyecto, actividades, impactos, medidas de manejo, como tampoco sobre el reasentamiento con la comunidad de la mina El Alacrán; razón por la cual el Equipo Evaluador Ambiental realizó requerimiento de información adicional consignado en el Acta 49 de 2025.*

*Al respecto, la solicitante dio respuesta al requerimiento en la comunicación con radicado ANLA 20256201028592 del 28 de agosto de 2025, donde dio alcance a lo solicitado en el requerimiento, aportando los soportes correspondientes a estos espacios participativos.*

*De acuerdo con la revisión de la información aportada por la solicitante, en respuesta a la información adicional, respecto al proceso de participación y socialización desarrollado con los grupos de valor, se puede establecer que el proceso metodológico desarrollado para el Estudio de Impacto Ambiental se realizó de manera amplia, suficiente y consistente con las autoridades departamentales, regionales, municipales, organizaciones sociales y comunitarias, comunidades y propietarios del área de influencia, por cuanto la solicitante definió estrategias informativas y participativas, con lo cual logró comunicar de manera efectiva todos los aspectos asociados a la presente solicitud de licencia ambiental*."

**RESPECTO DE LA INTERACCIÓN CON GRUPOS DE INTERÉS**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"Por parte de los profesionales de la Subdirección de Evaluación de Licencias Ambientales, y la Subdirección de Mecanismos de Participación Ciudadana Ambiental se realizó un (1) Espacio de Participación Ampliada en el municipio de Puerto Libertador. El objetivo de este espacio que habilita la ANLA en el marco de las visitas de evaluación con las comunidades, autoridades locales y otros grupos de valor se llevó a cabo para que puedan expresar sus aportes, inquietudes, evidencias y/u observaciones respecto a la evaluación del proyecto, obra o actividad.*

*Durante la reunión se establecieron espacios para resolver las inquietudes de la comunidad, las autoridades y demás grupos de interés, relacionadas con el proyecto y el trámite administrativo ambiental, con la finalidad de fortalecer la participación ciudadana, la divulgación del proyecto y se verificó la agenda de visita a llevarse a cabo durante los días 6 al 13 de junio de 2024, con la finalidad de programar el acompañamiento de los grupos de interés.*

*La convocatoria y desarrollo de este espacio fue liderada por ANLA a través de invitaciones divulgadas por redes sociales y mediante el oficio informando visita, los cuales fueron entregados a autoridades municipales, líderes de Juntas de Acción Comunal, comunidades étnicas, y organizaciones del área de influencia del proyecto. El espacio de participación ampliada se realizó en la siguiente fecha y horario:*

*Sábado 7 de junio de 2025, a la 1:30 p. m. en la Institución educativa del SENA en el municipio de Puerto Libertador.*

*Las inquietudes e intervenciones de los grupos de valor se relacionan a continuación:*

(Ver Tabla denominada: Inquietudes e intervenciones de los grupos de valor durante los Espacios de Participación Ampliada en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026*)*

*Respecto a la visita realizada por el Equipo Evaluador Ambiental los días 6 al 13 de junio de 2025, como parte de la verificación de la aplicación de los lineamientos de participación realizados por la solicitante con los actores de interés involucrados en la solicitud de licencia ambiental, se llevaron a cabo reuniones con la Autoridad Municipal, la personería y el concejo municipal de Puerto Libertador, la Gobernación de Córdoba, juntas de acción comunal y comunidades no étnicas, así como también reuniones con las comunidades étnicas con las cuales se llevó a cabo el proceso de consulta previa.*

*Cabe resaltar que la Corporación para el Valle del Sinú y San Jorge CVS acompañó el Espacio de Participación Ampliada y el primer día de visita de evaluación ambiental.*

*Durante estos espacios, el Equipo Evaluador Ambiental indagó por el área de influencia, los grupos o comunidades de interés y prioritarias en el área de influencia, los usos de suelo y recursos naturales, proyectos en desarrollo en las veredas, las Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias PQRS presentadas por las comunidades y que se encuentren asociadas al proyecto, la existencia de veeduría ambiental asociada al proyecto, y los lineamientos de participación con la entidad.*

*A continuación, se destacan los temas relevantes tratados en estos espacios con los diferentes grupos de interés:*

( Ver Tabla denominada: Inquietudes e intervenciones de los grupos de valor durante los Espacios de Reunión en visita de evaluación, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*De acuerdo con los espacios de reunión realizados con las autoridades competentes en el trámite de solicitud de licencia ambiental, el Equipo Evaluador Ambiental identificó que, tanto los representantes de las autoridades como los representantes de las organizaciones comunitarias tienen una visión incompleta del proyecto debido a que varios de estos actores no participaron de los primeros momentos de la metodología de lineamientos propuesta por la solicitante.*

*En los espacios de reunión realizados con los representantes de la comunidad del área de influencia del proyecto, el Equipo Evaluador Ambiental también observó que conocen efectivamente a la solicitante y lo planteado con las obras y actividades del proyecto minero, teniendo en cuenta que la mayor parte de las comunidades del área de influencia están familiarizados con la actividad minera y permite una mayor comprensión de los impactos, así como las medidas de manejo ambiental propuestas.*

*Uno de los retos del proyecto es el reasentamiento de la población del asentamiento mina El Alacrán, la comunidad se manifestó expectante en caso que el proyecto sea viable, pues es cambiar en absoluto las condiciones de vida de esta comunidad, indicando esperanza pues es un cambio para mejorar su entorno y su calidad de vida, en especial si se da también el proceso de reconversión económica; en general las comunidades tienen conocimiento del proyecto, de sus impactos y de la implementación de las medidas de manejo ambiental.*

*Finalmente, es de destacar que, los aspectos referidos por los grupos de interés serán tenidos en cuenta para el análisis de evaluación de impactos y para el establecimiento de las medidas de manejo del PMA."*

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES DE LA CONSULTA PREVIA**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"De acuerdo con la documentación del EIA con radicado ANLA 20256201028592 del 28 de agosto de 2025, para el proyecto mina El Alacrán la solicitante surtió el proceso de consulta previa, acorde a lo establecido en el Decreto Único Reglamentario 1066 del 26 de mayo de 2015 (Sector Administrativo del Interior), para las siguientes comunidades étnicas:*

*Cabildo indígena San Pedro - Certificación 0840 del 13 de diciembre de 2019 de la Dirección de Consulta Previa, (hoy DANCP).*

*Parcialidad indígena El Porvenir - La Rica - Resolución ST-1744 del 30 de noviembre de 2022 de la DANCP.*

*Cabildo indígena San Matías - Resolución ST- 0880 del 13 de junio de 2023 de la DANCP.*

*Es de subrayar que en la resolución ST-0880 del 13 de junio de 2023, en la que se indica que procede la Consulta Previa con la Comunidad indígena San Matías, la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa, en el artículo primero reitera lo siguiente:*

*"**PRIMERO.** Que se mantiene lo determinado en el numeral PRIMERO de la Certificación N° 840 del 13 de diciembre de 2019, en cuanto a la procedencia de la consulta previa con la COMUNIDAD INDÍGENA SAN PEDRO de la etnia Zenú, en virtud de que el "PROYECTO MINERO SAN MATÍAS", integra el proyecto que está siendo consultado en el PROY-01814."*

*Lo anterior tomando en cuenta que la empresa solicitó mediante el radicado 2022-1-004044-013718 con ID 490 del 4 de agosto de 2022, a la DANCP que se pronunciara tomando en cuenta la nueva delimitación del área de influencia, puesto que esta supera o trasciende la presentada en el año 2019 a la Dirección de Consulta Previa (hoy DANCP) y que dio como resultado que se debía surtir el mecanismo de consulta previa con el Cabildo indígena San Pedro (Certificación 840 del 13 de diciembre de 2019). Así mismo indicaron que el Proyecto Minero San Matías debe ser considerado como una sola unidad conformada por el área de intervención y su área de influencia.*

*Por lo cual, la DANCP se pronunció tomando en cuenta la nueva área de influencia y ratificó que se mantenía en lo estipulado en la Certificación 840 del 13 de diciembre de 2019 y adicionalmente en el artículo 2 que procede la consulta previa con la Parcialidad Indígena Porvenir La Rica perteneciente a la etnia Zenú.*

*La solicitante también anexa la Resolución ST-0595 del 21 de abril de 2023, en la cual se corrige la Resolución ST-1744 del 30 de noviembre de 2022, donde se cambia la denominación del proyecto minero San Matías, por Proyecto minero El Alacrán. Así mismo solicitaron una nueva evaluación y análisis de posible afectación directa a la Comunidad indígena San Matías, y la DANCP emite la Resolución 0880 del 13 de junio de 2023 donde resuelve que procede la consulta previa para dicha comunidad étnica.*

*Como soportes del proceso de Consulta Previa, la solicitante anexó, en el radicado 20256201028592 del 28 de agosto de 2025, la información relacionada con las etapas desarrolladas en el marco del mecanismo de participación con las tres comunidades étnicas incluye las resoluciones de la DANCP, los soportes de cada etapa surtida: coordinación y preparación,*

*preconsulta, consulta, protocolización. Las cuales se pueden consultar en la carpeta Social – Anexos, carpeta 5_3_11.*

*A continuación, se relaciona para cada una de las comunidades étnicas de la etnia Zenú que fueron consultadas, el total de reuniones que se surtieron en cada etapa de los procesos de Consulta Previa, y el cierre de estas, ya sea que hubiera terminado con protocolización con acuerdos, acuerdos parciales, sin acuerdos o mediante la aplicación del test de proporcionalidad.*

**(**Ver Tabla denominada: Cabildo Indígena San Matías, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*(…)*

(Ver Tabla denominada: Comunidad indígena San Pedro en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*(…)*

(Ver Tabla denominada: Parcialidad indígena El Porvenir, La Rica, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)"

**Respecto de los procesos de Consulta Previa con acuerdos**

El Equipo Evaluador en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, señala al respecto lo siguiente:

*"A continuación, se presentan los acuerdos que fueron formulados y protocolizados con la Parcialidad indígena Zenú Porvenir – La Rica, de acuerdo con la información registrada en las actas de los días 10 y 20 de noviembre de 2024, se definieron los preacuerdos y las compensaciones y en la reunión del 3 de diciembre de 2023 se protocolizó la Consulta Previa con acuerdos.*

*Dentro de los acuerdos protocolizados y que la solicitante incluyó como parte del PMA, se encuentran acciones relacionadas con remuneración económica a miembros de la Parcialidad indígena Zenú Porvenir – La Rica, por el acompañamiento a la realización del monitoreo ambiental participativo en temas demográficos, afectación a infraestructura, emisiones atmosféricas, implementación de barreras vivas, hidrología, flora (rescate de plántulas y semillas y el establecimiento de viveros) y actividades de ahuyentamiento y rescate de fauna, también para el acompañamiento de la instalación de los equipos para monitoreos.*

*Así mismo se incluyeron otros acuerdos que tienen relación con temas de contratación de mano de obra, contratos de aprendizaje, vacantes, jornadas de inscripción y actualización de las hojas de vida y proveedores de bienes*

*y servicios. Sobre dichas actividades se subraya que los acuerdos que contemplan el desembolso de recursos económicos, sea para desarrollo de proyectos, pagos de carácter laboral o por compensaciones económicas, temas educativos o mejoramiento de infraestructura social y/o de servicios, la ANLA no realiza seguimiento por cuanto no son asuntos de su competencia.*

*Por lo cual, de la trascripción de los acuerdos que se hace a continuación, se eliminan los apartes que tengan dichos condicionamientos, así como aquellos que tratan en sus contenidos sobre acciones que no son competencia de esta Autoridad Ambiental.*

(Ver Tabla denominada: Proceso de Consulta Previa con la Parcialidad indígena Zenú Porvenir – La Rica, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*La solicitante incluyó como parte de las medidas de manejo los acuerdos de carácter ambiental en conformidad a lo verificado por el EEA en el capítulo de medidas de manejo en la "Tabla 10.3 Medidas de manejo concertadas con comunidades étnicas e incluidas en el APMA – Parcialidad indígena Zenú Porvenir La Rica".*

*Sin embargo, la solicitante consideró que, para los acuerdos relacionados con proyectos, programas y otras actividades para el fortalecimiento de la infraestructura, la formación, reivindicación y pervivencia cultural, que no se incluirían en el APMA, lo anterior sustentado en que fueron medidas de carácter cultural de compensación acordadas durante la consulta previa y de posterior seguimiento de la DANCP. Dichos acuerdos serán verificados por el EEA y de considerar necesario serán incluidos como parte de las medidas del Plan de Manejo - PMA que deberá ejecutar la solicitante y que quedarán consignadas en el numeral 12 del concepto técnico. Tampoco se encontró cómo serán vinculados los comuneros de la comunidad étnica Porvenir - La Rica, en los monitoreos de los medios abiótico y biótico.*

*En el "Capítulo 12 Consideraciones de Planes y Programas" del concepto técnico, se verificarán los acuerdos y las medidas asociadas a estos para cada uno de los medios (abiótico, biótico y socioeconómico) y se realizarán las consideraciones necesarias, así mismo, de ser necesario se ampliarán las medidas o se impondrán otras adicionales."*

**Respecto de las consideraciones de los procesos de Consulta Previa con acuerdos parciales.**

*"En cuanto a los acuerdos con la Parcialidad indígena Zenú San Matías, en el acta de protocolización del 4 de diciembre de 2023, se indicó que se alcanzaron acuerdos parciales en la consulta previa y en este sentido es protocolizada.*

*Así mismo la comunidad, deja una serie de acuerdos que no fueron protocolizados para que sean evaluados por la ANLA, y que sea quien tome la decisión en el marco del trámite de licenciamiento ambiental. Los cuales se relacionan a continuación:*

*La insistencia de la compañía en hacer una captación del 100% del caudal de la quebrada Valdés.*

*La negativa de la compañía a impermeabilizar con geomembrana el sitio de codisposición del material de relave.*

*La negativa de la compañía a realizar un retrollenado del PIT en la etapa de cierre del proyecto.*

*La negativa de la compañía a construir una laguna de estabilización biológica para que la descarga de la PTAR, no se haga de manera directa al río San Pedro.*

*La negativa de la compañía a realizar un monitoreo de la salud de la población.*

*Frente a los recursos económicos para la ejecución de proyectos sociales por concepto de compensación.*

*De los anteriores acuerdos el EEA se puede pronunciar respecto a los cuatro primeros, puesto que se encuentran enmarcados en acciones de carácter ambiental. En este orden de ideas las consideraciones para cada ítem serán realizadas en: el capítulo 2 Descripción del proyecto; capitulo 7 Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación a los Recursos Naturales y capitulo 12 Consideraciones sobre Planes y Programas. Así mismo en caso de que se considere técnicamente viable alguno de los acuerdos o aspectos citados por la comunidad indígena de San Matías, el EEA podrá imponer medidas adicionales o complementarias en el PMA.*

*Sobre los acuerdos relacionados con el monitoreo de la salud de la población la entidad competente es el Ministerio de Salud y Protección Social y sobre los recursos económicos para la ejecución de proyectos sociales por concepto de compensación, la ANLA no tiene competencia en este tipo de temas y es la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa quien debe pronunciarse al respecto.*

*Ahora bien, en cuanto a los acuerdos que fueron protocolizados con la Parcialidad indígena Zenú San Matías, con base a la información registrada en las actas del 23 de noviembre y 2 de diciembre de 2023, espacios en los que se concertaron los preacuerdos y las compensaciones y en la reunión del 4 de diciembre de 2023 en la cual se protocolizó la Consulta Previa con acuerdos parciales, como ya se indicó, se debe aclarar sobre las actividades que algunos acuerdos que contemplan el desembolso de recursos económicos, sea para desarrollo de proyectos, pagos de carácter laboral o*

*por compensaciones económicas, por temas educativos o mejoramiento de infraestructura social y/o de servicios, la ANLA no realiza seguimiento por cuanto no son asuntos de su competencia.*

*Por lo cual de la trascripción de los acuerdos que se hace a continuación y que el solicitante incorporó al PMA, se eliminan los apartes de los que tengan dichos condicionamientos, Así como aquellos que tratan en sus contenidos sobre acciones que no son competencia de esta Autoridad Ambiental.*

( Ver Tabla denominada "Proceso de Consulta Previa con la Parcialidad indígena Zenú San Matías" en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026*)*

*Al igual que para la Parcialidad indígena Zenú Porvenir La Rica, la solicitante incluyó medidas para atender los acuerdos que fueron formalizados con la comunidad étnica San Matías, datos que fueron verificados y se encuentran en la "Tabla 10.2 Medidas de manejo concertadas con comunidades étnicas e incluidas en el APMA– Parcialidad indígena Zenú San Matías".*

*Y en concordancia con lo identificado por el EEA en la verificación de los acuerdos y las medidas de manejo, si bien la solicitante incluyó medidas de manejo para los acuerdos, otros no fueron vinculados al APMA por ser medidas de carácter cultural de compensación (programas, proyectos relacionados con infraestructuras y otros) acordadas durante la consulta previa.*

*En este orden de ideas los acuerdos que no se incluyeron en el APMA serán verificados por el EEA y de considerar necesario serán incluidos como parte de las medidas del PMA, Tampoco se encontró como serán vinculados los comuneros de la comunidad étnica San Matías, en los monitoreos de los medios abiótico y biótico.*

*En el "Capítulo 12 Consideraciones de Planes y Programas" del presente concepto técnico, se verificarán los acuerdos y las medidas asociadas a estos para los medios abiótico, biótico y socioeconómico y se incorporarán las consideraciones necesarias, Así mismo de ser necesario se ampliarán las medidas o se incluirán otras adicionales."*

**Respecto de los procesos de Consulta Previa sin acuerdos**

*"En lo que respecta al proceso de consulta Previa que se surtió con la comunidad indígena San Pedro, en la información que entregó la solicitante en la carpeta de anexos "Social - Carpeta 5_3_11 subcarpeta 5_3_11_3", se encontraron los registros del proceso consultivo llevado a cabo entre los años 2020 a 2025. A continuación, a manera de contexto se presentan los antecedentes que llevaron a que se protocolizara sin acuerdos y se definiera por parte de la DANCP la necesidad de implementar el mecanismo del Test de Proporcionalidad, el cual es aplicado posterior al cierre del proceso de la*

*consulta previa cuando no se logran acuerdos entre el ejecutor del proyecto y las comunidades étnicas.*

*Para el Cabildo indígena San Pedro la Dirección de Consulta Previa, (hoy DANCP), determinó que procedía la consulta previa en la Certificación 0840 del 13 de diciembre de 2019, dicho proceso dio inicio en el año 2020, surtiendo la primera etapa de preconsulta y apertura el día 28 de noviembre de 2020, en dicho espacio se referencia que las actividades a tratar se enmarcan en el proyecto de exploración, construcción y montaje y explotación en el título minero N° III-08021. Así mismo se estableció la ruta metodológica, la cual de acuerdo con el acta se desarrollaría en su totalidad entre los meses de febrero a agosto de 2021.*

*En el año 2021 se realizaron cuatro reuniones para el análisis de identificación de impactos y formulación de medidas de manejo, en la reunión del 30 de julio de 2021 se logra completar la etapa en la cual se identificaron 96 impactos, de los cuales 56 responden a los medios biótico y abiótico, así mismo 40 impactos corresponden al medio socioeconómico y cultural, para un total de 96 impactos, para los cuales se concertaron 71 medidas de manejo.*

*(…)*

*El proceso consultivo se retomó en el año 2023 y en el acta de fechas de 25 y 26 de abril de 2023, se indica que el proyecto fue ajustado buscando minimizar los posibles impactos que se pueden generar al medio ambiente y a las comunidades. En este orden de ideas en los dos espacios de reunión se aclararon las dudas de las partes y se presentó una propuesta para actualizar la ruta metodológica y continuar con la consulta previa, de esta forma se concertaron nuevas actividades, entre ellas el análisis de impactos y medidas de manejo acorde a los ajustes en el diseño de obras de infraestructura tendientes a la optimización del proyecto.*

*El EEA en la verificación de los soportes de la Consulta Previa encontró que en el acta de fecha 30 de septiembre de 2023, se indica que se surtió la etapa de identificación de impactos, en estos espacios tanto la solicitante como la comunidad indígena e San Pedro presentaron los impactos, análisis y definieron un total de 33. Adicional a lo anterior la comunidad indígena de San Pedro planteó que debido a la cercanía entre el centro poblado del Asentamiento San Juan de Asís y el PIT se potenciarían impactos como el ruido, generación de vibraciones, el material particulado y la afectación a aguas subterráneas y con respecto a la etapa de abandono, señalaron los riesgos de ahogamiento que podría representar para la comunidad un espejo de agua. Luego de resolver las inquietudes presentadas por la comunidad se cerró la reunión en la cual se cita en el Acta que se supera la fase de formulación de mediadas de manejo*

*En el acta de fecha de 30 de noviembre de 2023, relacionada con la etapa de formulación de acuerdos la comunidad étnica insistió en que el proyecto adelante un plan de acción de reasentamiento. A este respecto por parte de la solicitante se indica que se hicieron ajustes al proyecto con el fin de evitar un reasentamiento sobre el Cabildo San Pedro, entendiendo que el mismo implicaría un impacto intenso sobre la comunidad, generando un desarraigo sobre el territorio, y que dichos ajustes cuentan con todo el rigor y análisis técnico.*

*De acuerdo con lo registrado en el acta, no se logra llegar a acuerdos, debido a la existencia de desacuerdos que imposibilitaron la continuidad del proceso consultivo, por lo cual la DANCP informa a las partes que remitirá el expediente a la instancia correspondiente para que se tomen las decisiones pertinentes acorde a lo establecido en el Decreto 2353 de 2019, la normativa jurisprudencial contenida en la Sentencia SU-123 de 2018 y la Directiva Presidencial 8 del 2020.*

*En 2024 se llevaron a cabo nuevas reuniones en el marco del proceso de la consulta previa, el 22 de agosto de 2024 las partes acordaron los parámetros de tiempo, modo lugar y garantías para dar condiciones para la continuidad con el proceso consultivo para la etapa de formulación de acuerdos y se establecen fechas de discusión interna de la comunidad para los días 8 y 9 de septiembre; el 10 de septiembre de 2024 un espacio interno de la comunidad para reflexionar sobre la formulación de acuerdos y se proponen los días 2, 3 y 4 de octubre de 2024 para formular acuerdos y protocolizar.*

*Posteriormente en el acta del 4 y 5 de febrero de 2025, se encuentra la relatoría del espacio consultivo, en el cual la comunidad étnica San Pedro condiciona el proceso a una medida de manejo soportada en el reasentamiento para garantizar la "pervivencia étnica y cultural" de la comunidad referenciando que "se prevén impactos directos intensos sobre todos los componentes ambientales y la salud de la población de la parcialidad San Pedro, lo que haría necesario el traslado o reasentamiento de esta población por el riesgo cierto y la afectación a la salud y del derecho fundamental a gozar de un ambiente sano para los integrantes de la parcialidad". por su parte la solicitante, manifestó en dicha reunión que el rediseño del proyecto obedeció justamente a que se evitara el impacto de traslado involuntario de población, hecho soportado en el diseño minero, y en los estudios técnicos del EIA.*

*Adicional a lo anterior la solicitante en la carpeta de anexos 5_3_11, subcarpeta 5_3_11_3, incluye todos los soportes de la consulta previa surtida con la parcialidad Indígena San Pedro y como parte de estos el documento denominado 2025_Controles_Arranque donde se detallan las optimizaciones realizadas en los diseños técnicos para el arranque de materiales mediante voladuras, que se implementarán, con el fin de minimizar los efectos en la salud, la seguridad y la integridad de las personas,*

*así como en las construcciones y comunidades vecinas, en especial la del Asentamiento San Juan de Asís.*

*En el acta antes citada para la sesión del día 5 de febrero de 2025, se procede con la protocolización sin acuerdos de la consulta previa, subraya la solicitante en el subnumeral 5.3.1.2.4.2, en el que se presentan los resultados de la consulta previa con la Parcialidad Indígena San Pedro que "…aunque las medidas de manejo entre ambas partes fueron coincidentes en más de 60%, la medida de manejo del Plan de Acción de Reasentamiento es el punto tema de discrepancia entre las partes.*

*Finalmente, mediante comunicación con radicado ANLA 20266200456852 del 9 de abril de 2026, la solicitante presentó a esta Autoridad Nacional, el resultado del Test de proporcionalidad emitido por la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa – DANCP, con base en el cual el Equipo Evaluador Ambiental establece lo siguiente respecto a las medidas de manejo de carácter ambiental allí consignadas.*

(Ver Tabla denominada: Proceso de Consulta Previa con la Parcialidad indígena Zenú San Pedro, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

## CONSIDERACIONES DE LA AUDIENCIA PÚBLICA

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"Para el trámite de licenciamiento ambiental para el proyecto minero "El Alacrán" propiedad de la sociedad Cobre Minerals S.A.S., localizado en el municipio de Puerto Libertador en el departamento de Córdoba, no se presentaron solicitudes para la activación de este mecanismo de participación ciudadana por parte de las comunidades y/o entidades en el proceso de evaluación, por tanto, no se realizó Audiencia Pública Ambiental."*

## CONSEJO TÉCNICO CONSULTIVO

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"Teniendo en cuenta que de conformidad con la Resolución 827 de 2018 el Consejo Técnico Consultivo es un órgano colegiado, de carácter consultivo y propositivo, que tiene como objetivo principal asesorar y emitir recomendaciones sobre temas específicos, el Grupo de Minería de la SELA, en el marco del ejercicio de evaluación que ha adelantado con base en la*

*función establecida en el numeral 7 del artículo 6[2] del Decreto 3570 de 2011, y lo señalado en el artículo 8[3] del Decreto 3573 de 2011, ha identificado la necesidad de someter el citado proyecto al Consejo Técnico Consultivo.*

*De acuerdo con lo establecido en los artículos 3 y 4 de la Resolución 0827 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en adelante MINAMBIENTE, dentro de los criterios técnicos que se deben aplicar para clasificar los proyectos, obras o actividades y las reglas de decisión de dichos criterios, los proyectos obras o actividades deben someterse a consideración del Consejo Técnico Consultivo en los siguientes casos:*

(Ver Tabla denominada: Criterios de clasificación considerados para el sometimiento del proyecto minero El Alacrán al Consejo Técnico Consultivo, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

**"*Criterio 4: Implica reasentamiento de población, si implica un reasentamiento mayor al 1% de la población en por lo menos uno (1) de los municipios afectados***

*El área de influencia del medio socioeconómico para el proyecto minero El Alacrán comprende unidades territoriales y un polígono no perteneciente a una unidad territorial, asociado al tramo de vía de uso del proyecto. Las unidades territoriales son: asentamiento San Juan de Asís, Valdez, San Matías, Concepción, El Salao y centros poblados La Rica y Mina El Alacrán. Esta última corresponde a población a reasentar, del municipio Puerto Libertador, Córdoba.*

*El traslado de población a causa de las actividades del proyecto ocurre cuando los niveles de riesgo generados resultan no mitigables para los habitantes de viviendas e infraestructura socioeconómica localizada en el área, en cuyo caso el reasentamiento surge como una medida de manejo efectiva que responde a la necesidad de garantizar la seguridad de la comunidad que vive en la zona.*

---

[2] ***Artículo 6°.*** *Funciones del Despacho del Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible.(…)7. Emitir concepto vinculante sobre los procesos de licenciamiento ambiental, que de acuerdo con el Sistema Técnico de Clasificación deban consultarse con el Consejo Técnico Consultivo.*

[3] ***Artículo 8°.****Del Consejo Técnico Consultivo. El Consejo Técnico Consultivo asesorará a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA-, en temas especializados que sean sometidos a su consideración por el Director General y emitirá recomendaciones sobre los proyectos que de acuerdo con el Sistema Técnico de Clasificación deban ser sometidos a su consideración.*

*El Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible emitirá concepto vinculante sobre los procesos de licenciamiento ambiental, que de acuerdo con el Sistema Técnico de Clasificación deban consultarse con el Consejo Técnico Consultivo.*

*En el capítulo 04_AI del EIA con radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, se indica que, de acuerdo con el polígono asociado a las reservas de mineral a aprovechar por parte del proyecto, se realizará el traslado de la población de Mina El Alacrán (1.091 personas), modificando el modo de vida de la población que se asienta allí y que está vinculada a la minería. Con el traslado involuntario cambian las dinámicas productivas, los lazos vecinales, las redes de comercialización, las prácticas culturales y organizativas, entre otras, de la población de dicha unidad territorial con las nuevas condiciones que se establezcan en el traslado.*

*En el caso particular de Mina El Alacrán, el traslado de población es inevitable, por lo que las acciones que rigen la preparación y ejecución de un programa de reasentamiento para el traslado de población se llevan a cabo desde cuatro líneas de acción: física, social, jurídica y económica. Paralelamente al proceso de adquisición y/o recuperación predial se implementarán acciones de apoyo con el fin que los hogares y las actividades económicas sean reubicados con los recursos de la adquisición predial y la compensación socioeconómica íntegra y justa.*

*A continuación, se presentan los análisis para el componente demográfico que se encuentran en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en línea con el proyecto minero. Se presenta en primera instancia para el municipio de Puerto Libertador, y posteriormente para el asentamiento Mina El Alacrán.*

***Movilidad espacial, actual y tendencial***

*Según el Plan de Desarrollo Municipal -PDM- (Administración Municipal, 2020), la migración en Puerto Libertador se da en un 46% de tipo intramunicipal y un 54% de tipo intermunicipal, resaltando que "la mayor movilidad intramunicipal es del área urbana a la rural (57%) diferente al total nacional que refleja un proceso de urbanización; mientras la migración municipal se da entre barrios o sectores (55%)".*

*Aun así, a raíz de la transformación de la vocación económica de Puerto Libertador, de uso agropecuario, por actividades minero industriales, se ha venido potenciando el número de población foránea con expectativas de vinculación laboral, hecho que concuerda con las proyecciones del DANE (2018) para el periodo comprendido entre 2018 y 2035, donde se revela que, en el municipio la población urbana y rural sostiene un leve incremento a través del tiempo y que podría inscribirse también como un crecimiento natural de la población, en cuanto a la representación gráfica se refiere.*

(Ver figura denominada: Proyección poblacional del municipio de Puerto Libertador, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026*)*

*En el largo plazo y dado el emplazamiento de industrias mineras en la zona, podría mantenerse la proyección poblacional, dada la tendencia de llegada*

*de población foránea de la región, y del comercio, bienes y servicios que se gestan en función de las necesidades que plantea esta economía.*

*El establecimiento de la industria minera genera además en las últimas dos décadas un cambio paulatino en los modos de producción de la población: si bien se mantienen actividades tradicionales como la agricultura, la ganadería y la minería informal, la mano de obra disponible se capacita para cubrir las necesidades de la industria minera. Según el PDM 2020-2023 las fuentes de empleo se están generando en el sector empresarial y la oferta en capacitación y formación para el trabajo se ofrecen en áreas afines al sector minero energético.*

*Según el criterio para someter a Consejo Técnico Consultivo el tema de reasentamiento, en donde se indica que se implique un reasentamiento mayor al 1% de la población en por lo menos uno (1) de los municipios afectados, y basado en la fuente del EIA del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, la población de Puerto Libertador, municipio del cual hace parte el asentamiento Mina El Alacrán es de 44.233 habitantes, el 1% corresponde a un total de población de 44,233 habitantes y la Mina El Alacrán reporta un censo total de población a trasladar de 1091 habitantes, situación que cumple con el criterio de clasificación.*

***Criterio 5: Implica el desvío de una fuente hídrica superficial o el trasvase de una cuenca hídrica***

*Para el análisis de este criterio y su regla de decisión se toma como referencia la información presentada en el Estudio de Impacto Ambiental con radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, a través de la cual se verificó en la descripción del proyecto y la proyección a etapa de cierre, la transformación del patrón de drenaje y el manejo de la escorrentía para el estado del territorio con proyecto.*

*Puntualmente se verifica el estado a variar de la unidad hidrográfica de la quebrada Valdés y sus afluentes menores, considerando que la quebrada presenta tres sectores denominados como alta, media y baja que drenan hacia el noroccidente y descargan en la quebrada Concepción. Estos sectores, acorde a la descripción del proyecto, tendrán un manejo diferencial y cambios en la dirección del drenaje, como se observa en la siguiente figura, con su respectiva proyección a futuro:*

(Ver figura denominada: Estado actual en comparación con estado proyectado de la cuenca de la quebrada Valdés, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026).

*En detalle, las obras de intervención de la parte alta de la quebrada Valdés corresponden a piscinas de almacenamiento de aguas frescas y*

*contactadas, que se esperan drenar al final del proyecto hacia el Pit para su inundación y posterior descarga al río San Pedro. Para la parte media, con la construcción de la infraestructura para disposición de estériles y relaves, se plantea un redireccionamiento de los drenajes hacia el sureste del Pit para su inundación y posterior descarga al río San Pedro. Finalmente, en la parte baja de la quebrada, sobre la cual se plantean actividades de recuperación y canalización, se proyecta mantener el drenado hacia el noroccidente a la quebrada Concepción.*

*Adicionalmente, para este análisis se tuvo en cuenta la información hidrológica allegada. Sin embargo, se debe indicar que parte de los análisis requieren de más datos y valores sobre la cuenca hidrográfica, lo cual fue objeto de solicitud en la reunión de información adicional, donde se pidió incluir las estimaciones de los caudales representativos en los diferentes puntos de intervención sobre los cauces, prestando especial atención en aquellos donde se interrumpe la continuidad del flujo, de manera que se pueda contar con todos los valores para realizar los cálculos en los tres sectores de la quebrada Valdés.*

*Ahora bien, a partir de la caracterización hidrológica de la cuenca de la quebrada Valdés, esta cuenca se clasifica como de baja regulación hídrica (IRH<0,7), por lo que, para la revisión del criterio de decisión se tomará como referencia el valor del 75% de la curva de duración de caudales (CDC), tal como se muestra en la siguiente tabla:*

(Ver tabla denominada: Índice de regulación hídrica – IRH en las cuencas de interés, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*De conformidad con lo anterior, en la siguiente figura se encuentra la curva de duración de caudales de la quebrada Valdés, la cual muestra que los caudales máximos se presentan en periodos muy cortos de tiempo, indicando que estos únicamente ocurren en eventos de lluvia y predominan los caudales bajos. De esta curva, se obtiene que el valor del 75% de la curva corresponde a un caudal de 0,091 $m^3/s$, tal como se observa en la siguiente figura:*

(Ver figura denominada: Comparativo curvas de caudal sin y con proyecto, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Como resultado del análisis anterior, se considera aplicable el criterio de clasificación 5 relacionado con el desvío de una fuente hídrica superficial, y como consecuencia cumple con la regla de decisión, pues implica el desvío de fuentes hídricas superficiales al sobrepasar el 75% de la curva de duración de caudales mensuales en cuencas de baja regulación (Índice de Regulación Hídrica menor a 0.7)*

***Criterio 8. Proyectos que a consideración del Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Director General de la ANLA deban ser sometidos al Consejo Técnico Consultivo.***

*De conformidad con lo manifestado por donde la Viceministra de Políticas y Normalización Ambiental, en calidad de Presidenta del Consejo Técnico Consultivo, en el oficio con radicado MinAmbiente 20002026E2001308 del 19 de enero de 2026, a saber:*

*"(…) Aunado a lo anterior, el proyecto también podría generar las siguientes situaciones: afectación directa a comunidades étnicamente diferenciadas; se encuentra cercano a comunidades campesinas y a comunidades que ejercen la minería de subsistencia e implicaría también el desvío de una fuente hídrica superficial (…)"*

*En este sentido, en virtud de lo manifestado por la Viceministra de Políticas y Normalización Ambiental, en calidad de Presidenta del Consejo Técnico Consultivo y ratificado por la Directora de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales mediante memorando con radicado ANLA 20261415039523 del 20 de enero de 2026, se trata de un proyecto que a consideración de la Viceministra delegada para el presente CTC y la Directora General de la ANLA debe ser sometido al Consejo".*

*(…)*

**Escenarios para el trámite de evaluación Proyecto "Minero El Alacrán"**

*"(…)*

*A continuación, se presenta la información correspondiente al concepto técnico vinculante del que trata el artículo 8 del Decreto-Ley 3573 de 2011 y el artículo 7 parágrafo 2 de la Resolución MADS No. 827 de 2018. En el marco del proceso de licenciamiento del proyecto denominado "Minero El Alacrán"*

(Ver Tabla denominada: Obligaciones derivadas del Consejo Técnico Consultivo en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES SOBRE LA CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL**

**CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO**

En relación con la caracterización ambiental en el medio abiótico, el equipo evaluador ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 que se acoge el presente acto administrativo consideró:

*"En el EIA, la Solicitante presenta la caracterización de los componentes de geología, geomorfología, suelos, hidrología, hidrogeología, atmósfera, geotecnia y paisaje, de manera que se establezca la línea base del área geográfica a intervenir y sobre aquella donde se manifiestan los impactos asociados, como se describe a continuación para cada uno de los subcomponentes.*

**Respecto al Análisis regional general**

Señala el Concepto Técnico que:

*"(…)*

*De acuerdo con el ejercicio de sensibilidad ambiental regional, actualizado en 2024 por esta Autoridad con base en información secundaria disponible a escala 1:100.000, se generó una evaluación del contexto regional en el que el proyecto se encuentra inmerso, identificando los componentes con mayor criticidad en lo referente a la oferta de recursos y la demanda creada por la confluencia de proyectos objeto de licenciamiento ambiental.*

*De esta forma, la Sensibilidad Ambiental Regional del "Proyecto minero El Alacrán" se estableció en predominantemente alta y moderada como se evidencia en la siguiente figura, lo anterior se obtiene como resultado de la ponderación de los criterios de los componentes o sensibilidades intermedias evaluadas que se desarrollaran a lo largo del capítulo.*

(Ver Figura denominada: Análisis de sensibilidad regional general y Ver Tabla denominada Categoría de sensibilidad ambiental por componente en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

**Respecto a Geología**

**Respecto Geología regional**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"(…)*

*La evolución tectono-magmática del área de estudio se enmarca en la estribación norte de la Cordillera Occidental de Colombia, sobre la cual se reconocen diversos procesos tectónicos que inciden en la complejidad geológica existente. En ese sentido, la Solicitante presenta la información de la plancha 92 del Servicio Geológico Colombiano, en escala 1:100.000 indicando que hace parte del extremo meridional del Cinturón Plegado de San Jacinto, estructuralmente dominado por mecanismos transpresivos que dan lugar a fallas y lineamientos en sentido NNE-SSW al occidente de la sutura Cauca-Romeral (con las consideraciones de diversos autores) y que se superponen a los eventos de acreción de la islas de arcos volcánicos asociados al movimiento de la proto-placa Caribe (Patiño et al., 2019 en C-EIA).*

*De igual manera, indica la descripción de las unidades geológicas discriminadas en la cartografía oficial del SGC, indicando la presencia de la Formación Barroso que agrupa de manera general rocas con afinidad volcánica de edad Cretácico, principal objetivo de la explotación; la Formación Sincelejo, areniscas pobremente seleccionadas del Neógeno; y, la unidad Depósitos Aluviales de edad cuaternaria, como las unidades geológicas principales del área de proyecto. Respecto de la geología estructural, el proyecto se encuentra en un régimen transpresivo con fallas de rumbo y/o cabalgamiento y particularmente en el área de influencia de la Falla de San Juan de Asís y cerca de las Fallas La Cristalina, Brazo Izquierdo y Viernes Santo que son asociadas a emplazamiento de cuerpos intrusivos al este del área; finalmente de manera regional se encuentra el sistema de fallas de san Jerónimo, que acorde a la bibliografía presentada, correspondería a la estructura más oriental del sistema de fallas Cauca-Romeral, indicando el límite occidental del material de afinidad continental (Patiño et al., 2019 en C-EIA).*

*De manera complementaria se resalta el trabajo de Manco (2020) el cual mediante diversas metodologías y técnicas analíticas aborda la geología, geocronología y geoquímica del déposito El Alacrán, obteniendo conclusiones más específicas de la evolución tectono-magmática del área del proyecto. En ese sentido, Manco (2020) indica que el depósito El Alacrán se forma en un terreno alóctono de arco de islas volcánico acrecionado/acretado al terreno Calima (Toussaint y Restrepo, 1988; Villagómez et al., 2011; Spikings et al., 2010), relacionado con un*

*magmatismo con firma geoquímica MORB (basaltos de dorsal mesooceánica) asociado al CLIP (Provincia Litosférica Ígnea del Caribe) similar a la composición geológica de la Cordillera Occidental en otra partes del país como Buga o Ginebra, Valle del Cauca; estos eventos pre, sin y post acrecionales se ubican a lo largo del Cretácico de manera simultánea con estadíos primarios del plutonismo en la placa suramericana, y también permiten el cambio de dominio estructural extensivo a un ambiente compresivo-deformativo que induce a la conformación estratigráfica de las unidades sedimentarias, volcánicas e intrusivas en un sector de alta influencia hidrotermal que origina las mineralizaciones del depósito el Alacrán.*

*En conclusión, la información sobre geología regional presentada exhibe una coherencia y detalle apropiado y acorde a los criterios del TdR 13 de 2016 y la MPEGEA, de manera que la precisión y escala en la descripción de las unidades geológicas conlleva a la correcta interpretación de los eventos tectonomagmáticos del territorio y permiten un reconocimiento de la interacción entre las actividades propuestas y el sustrato geológico del territorio, como base general del proyecto.*

**Respecto a Geología del yacimiento**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"Basados en la exploración geológica, la solicitante realiza una cartografía 1:2000 y se apoya en técnicas litogeoquímicas, que detallan de mayor manera las unidades litodémicas y litoestratigráficas que conforman tanto el área objetivo de extracción (PIT) como la geología local del área de proyecto, permitiendo identificar una mayor cantidad de litologías, e incluso unidades geológicas recientes con influencia antrópica (zona de residuos mineros históricos).*

*En ese sentido, se indica que la estratigrafía del proyecto está compuesta por una secuencia volcanoclástica de hasta 550m y edad cretácica cortadas por intrusivos intermedios a ácidos (cuarzodioritas hasta tonalitas). El refinamiento cartográfico reporta 4 unidades geológicas dentro de la Formación Barroso para el área de explotación diferenciadas como Intrusivos, Unidad 3: Secuencia Volcanoclástica Máfica; Unidad 2: Secuencia Volcanoclástica Calcárea y Unidad 1: Secuencia Volcanoclástica Félsica; y se discriminan otras unidades que integran el basamento cristalino del área como son la unidad Andesita Basáltica, Unidad Volcanoclástica del Oeste, Rocas Hipoabisales o Subvolcánicas de composición intermedia, y litologías de cobertura definidas en la unidad Depósitos Cuaternarios o Aluviales, suprayaciendo las unidades mencionadas anteriormente y asociados a la dinámica fluvial y sedimentológica del área, principalmente del río San Pedro y la quebrada Valdés; igualmente parte de esta unidad como lo indica la Solicitante se encuentra: "una unidad antrópica asociada a los residuos de la actividad minera ilegal desarrollada en el área". A*

*continuación, se resume y muestran las 24 litofacies identificadas, en coherencia con las técnicas y análisis de Manco (2020):*

(Ver Tabla denominada: Litofacies del área del proyecto El Alacrán y ver Figura 1. Mapa geológico del área de intervención del proyecto, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"(…)*

*En conclusión, el modelo geológico considera diferentes variables de las litologías diferenciadas como son la composición, fracturación, etapas y distribución de la alteración hidrotermal y la mineralización, influencia de superficies estructurales tanto de la zona a minar como de la geología en el área de intervención del proyecto (Ver figura anterior). Sin embargo, se realizan las siguientes consideraciones:*

*En relación con las unidades geológicas antrópicas, correspondiente en primer lugar a los denominados 'Residuos Mineros Históricos' son presentados a lo largo del EIA por la Solicitante como una unidad de origen antrópico a causa de las actividades de minería preexistentes en el territorio por más de 40 años, como también la distribución espacial que tiene esta unidad en extensión y profundidad, llegando hasta ~16,5m en zonas de la quebrada Valdés (Figura 5.1.82 del Cap 5_Abiótico_Geología). En la discusión de esta unidad se puede complementar a lo descrito brevemente, con la mineralogía modal (Anexo 3_36, Cap 3_Volumen I), la geoquímica realizada (Anexo 5_1_1_7), las pruebas metalúrgicas presentadas (Anexo 3_30_ Cap 3_Volumen I) y lo evidenciado en visita de campo del 7 al 13 de junio de 2025, que la unidad se compone de materiales residuales de procesos minero-metalúrgicos, principalmente gravimétricos y amalgamiento (SGC, 2020) y la acción fluvial de las quebradas donde se dispone, como factores modeladores de la unidad.*

*En ese sentido, estos materiales procesados previamente, están compuestos tanto por mineral ganga como mineral mena no recuperado, aguas residuales y otros materiales añadidos al sistema durante el beneficio. Respecto a la mineralogía se indica que los sedimentos depositados o ubicados en las quebradas, están compuestos por cuarzo, y en menor proporción micas residuales, clorita, feldespato, ilmenita y rutilo, calcopirita, con tamaños entre 38-150µm, y pirita entre 45-90 µm, indicando que existen minerales sensu stricto formacionales de la roca parental aún después del beneficio mineral, que se mezclan con arcillas, cemento Fe-Si-Al con bajo contenido de Cu, producto de los lodos residuales de los entables mineros (relaves) y óxidos/hidróxidos de hierro formados por la interacción con los cauces fluviales, evidenciado en las altas concentraciones de estos elementos determinados geoquímicamente.*

*Aunado a esto, el análisis geoquímico trasciende la simple comparación de concentraciones totales en fase sólida para evaluar el comportamiento geoquímico integral —movilidad y generación de ácido—, contrastando las muestras parentales del macizo rocoso (PIT) frente a los Residuos Mineros Históricos (RMH). Sustentado en una caracterización exhaustiva de 509*

*excavaciones y 1.517 muestras, se evidencia que los RMH presentan una firma geoquímica de naturaleza antrópica mucho más agresiva que la roca parental, exhibiendo concentraciones de mercurio con un valor máximo reportado de 5,66 ppm y una media de 0,176 ppm, donde más del 68% de los datos superan los valores promedio de la corteza terrestre; lo anterior confirma procesos de adición de mercurio por amalgamiento y una acumulación crítica en horizontes superficiales (SGC, 2020).*

*(…)"*

*Finalmente, al revisar el Modelo de Almacenamiento Geográfico, se identifican dos sectores de la quebrada Hoga Coni Avilés cartografiados bajo la unidad litológica 'TAILS', como se aprecia en la siguiente figura, sin embargo, considerando la dinámica fluvial de este sistema, con un transporte de los sedimentos en sentido Sur a Norte, y si se reporta la misma unidad para el sector A y B, es posible deducir que el tramo intermedio que no se encuentra cartografiado, puede corresponder a material residual minero como se confirmó en visita de campo del 7 al 13 de junio de 2025 (Fotografía del lecho de la Quebrada Hoga Coni Avilés). Por tanto, considerando la intervención propuesta en la zona, el aporte directo que tiene esta quebrada al río San Pedro y la caracterización del material residual y mineral presente, se requiere incorporar todo el tramo intermedio de la quebrada Hoga Coni Avilés, para remover todo aquel material que presente las mismas características de la definida unidad de residuos mineros históricos a lo largo de dicha quebrada, con el objetivo de garantizar el restablecimiento de su funcionalidad ecológica, minimizando la afectación de la acumulación de elementos potencialmente peligrosos demostrada en los muestreos de la parte alta de la quebrada (Sector A).*

(Ver Figura denominada: Acercamiento cartografía y fotografía de la geología de la Quebrada Hoga Coni Avilés en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En segundo lugar, asimismo como se consideran los residuos mineros históricos como una unidad geológica antrópica-fluvial, es importante resaltar que el proyecto en su concepción general, indica como plan de disposición de material la creación de la ZCRE, en la cual el factor humano, en este caso ligado a la extracción minera, es el modelador de una futura nueva unidad geológica en la cual se van a disponer tanto material sobrante, mineral ganga, mineral de mena que no alcanza a ser recuperado con cambios granulométricos (arcillas principalmente), mineralógicos, agua de proceso y adición de otros compuestos residuales de los reactivos a disponer en el área de la ZCRE. En ese sentido, la Autoridad Nacional considera que esta nueva unidad, debe contar con una descripción detallada a futuro de los niveles e intercalaciones del sedimento a depositar, composición, mineralogía, geoquímica y propiedades físicas como densidad, relación clasto-matriz (alusivo al estéril:relave), permeabilidad, conductividad hidráulica, y porosidad tanto para el valle de llenado como para los muros, que proporcionen garantías de efectividad del confinamiento de los lixiviados metálicos a disponer allí, el manejo de filtración de aguas, drenaje ácido, e igualmente como prueba para la etapa de cierre de que el mineral mena que no pueda ser aprovechado por la Solicitante, asociado a las tasas de*

*recuperación y efectividad del beneficio minero de manera que se tenga un cambio granulométrico y no sea metalúrgicamente reaprovechable por ningún método de recobro mineral, reduciendo así la expectativa o potencialidad de minería no formalizada.*

*Por otro lado, respecto al saprolito, la Solicitante indica en la descripción de proyecto el uso del material tanto para aprovechamiento en la planta secundaria, como para construcción de los muros y para impermeabilización de las zonas de disposición temporal o definitiva del material minado. Sin embargo, a parte de las cantidades de material requerido para las diferentes obras, a nivel geológico se verificó la representatividad y características mineralógicas de este material de conformidad con la litofacie indicada objetivo. En ese sentido, se observa que hay un análisis mineralógico y geoquímico del saprolito proveniente tanto de las unidades volcanosedimentarias 1, 2 y 3, a minar, como de las unidades Andesita Basáltica, donde se dispondrán las pilas ROM; la unidad Volcanoclástica del Occidente, donde se proyecta erigir los muros de la ZCRE; la unidad de la diorita del norte, donde se plantea disposición de relaves espesados, al igual que sobre las unidades depósito aluvial y la unidad de rocas sedimentarias (VCLMud o VCLSil), de las cuales es importante definir el límite entre saprolito, como zona meteorizada que contiene aun la estructura o fábrica de la roca, y regolito o material meteorizado suelto, considerando la friabilidad de los estratos, siendo relevante en cuanto a que estas unidades presentan mayor porosidad primaria y una permeabilidad mucho más alta que tendrían que garantizarse una compactación mucho mayor o un recubrimiento con material de mayor impermeabilización, para esta parte de la ZCRE.*

*Mineralógicamente, en general, las muestras de saprolito si bien tienen un material parental diferente, las variaciones corresponden a proporciones de cuarzo, plagioclasa y anfíbol, ocasionalmente piroxeno; consistente con la mineralogía de meteorización correspondiente a minerales de arcilla (caolinita y montomorillonita) y óxidos (gibbsita, geotita y laumontita), que reporta el análisis de difracción de rayos X; igualmente se indica que no se detectó calcopirita, pirita, ankerita y bajas proporciones de calcita, lo que posiblemente incida en el bajo potencial de neutralización del material.*

*Ahora bien, considerando las estructuras geológicas del área, particularmente la disposición del diaclasamiento sin relleno mineral en el área de la ZCRE, la mineralogía del saprolito, las descripciones de aluvión grueso para la unidad de depósitos aluviales, es importante recalcar la diferenciación de preparación y/o adecuación del terreno con base en los criterios geológicos de cada unidad, para garantizar la impermeabilización de las zonas de disposición temporal o definitivo del material a mover durante el proyecto, con el fin de evitar filtraciones de lixiviaciones no controladas al medio fracturado que constituye el acuífero subyacente. Por tanto, con base en el estudio estructural del PIT es importante se extienda el análisis con la información ya adquirida de perforaciones y estudios geoeléctricos realizados en las áreas de ZCRE y pilas ROM de manera que se identifiquen zonas de debilidad estructural en la horizontalidad de las unidades*

*geológicas, de manera que se realice una adecuación del terreno diferenciado en zonas activas, aunado al análisis de movimientos en masa superficiales asociado a zonas de manantiales, de manera que se minimicen las infiltraciones, considerando la potencialidad de deformación de estas con los cambios de presión litostática y cambios en la subsidencia local del territorio. En general, la información presentada para la geología del yacimiento, basada en la exploración geológica tiene el detalle requerido conforme a los criterios del TdR 13 de 2016 y la MPEGEA, al incorporar especificaciones de la disposición de la mineralización y el patrón estructural presente en la zona, reduciendo así la incertidumbre técnica base para otros componentes del medio físico y que se puede complementar a lo largo de la ejecución del proyecto, conforme existen variables modificadoras de la geología.*

**Respecto a Geoquímica del yacimiento**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"(…).*

*En conclusión, si bien la caracterización estática del yacimiento (correlaciones y modelo 3D) es robusta, la caracterización operacional resulta deficiente. El EIA aborda la predicción como un ejercicio estático y no como un proceso continuo que exige un ciclo permanente de verificación y calibración (Guía GARD). La ausencia de un muestreo operativo continuo para verificar la clasificación del material y de un monitoreo de fuentes como sistema de alerta temprana en la ZCRE impide que las obligaciones de manejo sean plenamente ejecutables y auditables, y mantiene una alta incertidumbre sobre la viabilidad a largo plazo del plan de manejo. Por lo tanto, el EEA incluirá obligaciones encaminadas en disminuir la incertidumbre asociada, así como las medidas de manejo necesarias para prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales que se derivan de la operación minera en el componente geológico."*

**Caracterización de Elementos Potencialmente Tóxicos (EPTs) y Modelo Predictivo**

Se formulan las siguientes consideraciones en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

"(…)

*En términos generales, los resultados indican que, si bien el drenaje generado por los relaves no presenta características ácidas, el lixiviado obtenido mediante las pruebas de columna de humedad (HCT) revela una elevada concentración de metales y sulfatos. Asimismo, los ensayos HCT realizados sobre la roca estéril evidencian una capacidad predominante de drenaje neutro, aunque acompañada de concentraciones significativas de metales disueltos.*

*Finalmente, los resultados geoquímicos (tasas de liberación de las HCT)*

*fueron escalados para modelar la calidad del agua del lago del tajo (Pit Lake) al cierre. Si bien el modelo predictivo concluye que, en los escenarios evaluados, ninguno de los elementos regulados excederá los límites (Res. 0631 de 2015), esta predicción depende críticamente de la implementación del plan de manejo."*

**Respecto a la Geomorfología**

Indica el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 que*:*

*"Para la caracterización de este componente, la solicitante siguió un esquema de jerarquización geomorfológica en el que se contempla el análisis desde la escala regional hasta la escala local, sintetizado en la figura 5.1.1 del capítulo 5 del estudio de impacto ambiental remitido mediante el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, según lo indicado por la metodología de Carvajal (2010), en el que se contemplan procesos de génesis geológica, ambiente morfogenético, expresión morfológica, litología, procesos morfodinámicos y elementos estructurales como fallas, pliegues y lineamientos, para delimitar elementos geomorfológicos según la escala, como el caso de las geomorfoestructuras, provincias, regiones y unidades.*

*Asimismo, se valió de los procedimientos indicados por la "Propuesta metodológica sistemática para la generación de mapas geomorfológicos analíticos aplicados a la zonificación de amenaza por movimientos en masa escala 1:100.000" para elaborar los mapas geomorfológicos del área del proyecto minero El Alacrán e identificar las unidades geomorfológicas a cartografiar.*

*Como criterios adicionales para la caracterización de las unidades geomorfológicas se tuvo en cuenta el mapa de pendientes obtenido de un modelo digital de elevación de 12,5 m de resolución, el relieve relativo, la inclinación de la ladera, la longitud de la ladera, la forma de la ladera y de los topes, como se indica en las tablas 5.1.1 a 5.1.5 del apartado 5.1.2.1.1 del capítulo 5 remitido mediante el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025.*

*Si bien lo anterior se tuvo en cuenta desde la presentación inicial del estudio de impacto ambiental remitido mediante el radicado ANLA 20256200313822 del 20 de marzo de 2025, el Equipo Evaluador Ambiental detectó inconsistencias en las denominaciones y descripciones de procesos característicos del modelado de relieve de las unidades geomorfológicas identificadas, especialmente en la denominada zona de residuos mineros históricos, por lo cual solicitó ajustes por medio de los literales a y e del requerimiento 23 del acta 49 de 2025 .*

*Con respecto a la caracterización de la morfodinámica, la solicitante complementó la información inicialmente presentada de acuerdo con lo solicitado en el literal b del requerimiento 23 consignado en el acta 49 de 2025. Así, por medio del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto*

*de 2025, se evidencia un inventario de puntos morfodinámicos en los cuales se contemplan deslizamientos activos e inactivos, erosión fluvial y erosión antrópica, y cuya observación fue sometida a un análisis multitemporal de fotografías aéreas e imágenes satelitales de los años 1969, 1995, 2001, 2016, 2021, 2023 y 2024, consolidado como insumo principal para la elaboración del mapa de susceptibilidad por movimientos en masa.*

*De conformidad con las observaciones del requerimiento 23, la solicitante realiza los ajustes y complementos en el apartado 5.1.2 "Geomorfología" del capítulo 5 del estudio de impacto ambiental entregado mediante el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, permitiendo a esta Autoridad Ambiental hacer las siguientes consideraciones con respecto al componente geomorfológico.*

**Respecto a Geomorfología regional**

Señala el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

*"Con base en la geomorfología a escala 1:100.000 de la plancha 92-Tierradentro del Servicio Geológico Colombiano, la solicitante identificó que el área del proyecto minero El Alacrán está comprendida en la geomorfoestructura del Sistema Orogénico Andino, dentro de la provincia de la Cordillera Central.*

*Ahora bien, con respecto a las regiones o ambientes morfogenéticos, se identificaron tres: denudacional, fluvial y antropogénico, que dan cuenta de los procesos predominantes de modelado del relieve. Para el área del proyecto, predomina el ambiente denudacional, localizado a lo largo de todo el polígono de estudio; el ambiente fluvial se encuentra en dirección norte-sur, hacia el sector centro-oriente, mayormente representado por la dinámica del río San Pedro; mientras que el ambiente antropogénico se encuentra hacia la zona central, asociado a actividades mineras.*

*Cabe resaltar que a pesar de que en el territorio se identifican fallas y lineamientos geológicos, el control de estas estructuras sobre el modelado del relieve es menor que el ejercido por agentes erosivos y por lo tanto no se presentan geoformas de origen estructural."*

**Respecto Geomorfología local**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"(…)*

- *Delimitación de unidades y subunidades geomorfológicas*

*En cuanto a la geomorfología local, la solicitante parte del Glosario de unidades geomorfológicas del Servicio Geológico Colombiano para delimitar las unidades y subunidades geomorfológicas a escala 1:10.000, adecuada para la caracterización del componente. A partir de allí, identifica dos unidades de ambiente fluvial, a saber, plano o llanura de inundación a su vez dividida en las*

*subunidades de plano o llanura de inundación (Fpi) y cauce activo (Fca), y terraza de acumulación subreciente (Ftas); cinco unidades de ambiente denudacional correspondientes a lomeríos disectados (Dldi) con seis subunidades, lomo denudado bajo de longitud media (Dldebm) con 21 subunidades, planicie (Dp) con una única subunidad, planicie colinada denudada (Dpcd) con una sola subunidad, sierra denudada (Dsd) con seis subunidades; y una unidad del ambiente antrópico representada por la subunidad de explotación minera (Aemc).*

*Su representación se observa en la siguiente imagen, correspondiente a la figura 5.1.4 del capítulo 5 del EIA suministrado mediante el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025 en un área más extensa al área del proyecto, de manera que se considera que el componente cuenta con información local contextualizada en el territorio. Asimismo, es preciso mencionar que en el modelo de almacenamiento geográfico la delimitación de unidades y subunidades geomorfológicas se limita al área de influencia definida para el componente.*

(Ver Figura denominada: Mapa de subunidades geomorfológicas y ver Figura denominada. Leyenda del mapa de subunidades geomorfológicas en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Es importante mencionar que si bien la delimitación de unidades y subunidades geomorfológicas, siguiendo las metodologías propuestas, lleva implícita la asignación de un ambiente morfogenético específico, esto no quiere decir que los diferentes agentes erosivos pierdan influencia sobre los procesos de modelado del relieve y que no haya que tenerlos en cuenta al momento de evaluar las posibles afectaciones del escenario con proyecto.*

*Un caso de particular atención corresponde a la zona de los residuos mineros históricos, clasificada geomorfológicamente por la solicitante como la unidad de ambiente antrópico de explotación minera, y descrita como "áreas de acumulación, transporte y deposición de materiales residuales que provienen de explotaciones mineras informales ubicadas aguas arriba de la cuenca", en el sector la vereda Mina El Alacrán, que se encuentran condicionadas por la dinámica fluvial principalmente de las quebradas Hoga Mina El Alacrán y Valdés.*

*El Equipo Evaluador Ambiental considera que esta unidad puede ser analizada como resultado de dos procesos generales susceptibles de ser alterados con el desarrollo del proyecto: en primera instancia, se encuentran los factores antrópicos relacionados con la remoción acelerada de material en las zonas de explotación minera informal, acompañada de reconfiguración y disposición de materiales en unas condiciones no controladas de estabilidad, que frente a eventos de lluvia o movimientos sísmicos eventualmente potenciarían la generación de procesos morfodinámicos inexistentes sin la intervención antrópica. Esta configuración se concentra en la zona de la quebrada Hoga Mina El Alacrán y en la confluencia de este cuerpo de agua con la quebrada Valdés, donde además se introducen*

*sustancias no disponibles naturalmente en el territorio, como el caso del mercurio y los residuos de actividad minera, que entran a formar parte de la unidad geomorfológica y geológica, según lo expuesto en las consideraciones del componente geológico.*

*En segunda instancia, se encuentran los factores fluviales, más representativos aguas abajo de la explotación informal, particularmente luego de la confluencia de las quebradas Hoga Mina El Alacrán y Valdés, donde la redistribución de materiales está plenamente controlada por las condiciones hidrológicas de la quebrada Valdés y los cuerpos de agua de su cuenca, comportándose más como un abanico aluvial con concentración de materiales de grano grueso en la parte proximal y de grano fino en la parte distal, una vez se ha dado el cambio de pendiente entre la zona de lomeríos y la zona de planicie, donde se observa un patrón de drenaje distributario.*

*Lo anterior es mencionado brevemente por la solicitante, y se tiene en cuenta a la hora de realizar los análisis de procesos morfodinámicos y mapas de susceptibilidad a la inundación y las avenidas torrenciales.*

*Ahora bien, la revisión de la cartografía de esta unidad geomorfológica permite identificarla en la zona más distal de la quebrada Valdés, pero no en su parte media ni en la zona de las quebradas Hoga Mina El Alacrán y Hoga Coni Avilés, como se observó en campo y como se registra en la cartografía geológica (ver siguiente figura).*

(Ver Figura denominada: Comparación de delimitación de la unidad geomorfológica y geológica relacionada con los residuos mineros históricos en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Así, teniendo en cuenta que la geología y la geomorfología deben llevar una coherencia, particularmente si se trata de unidades recientes producto de dinámica fluvial y de actividades antrópicas, el Equipo Evaluador Ambiental considera necesario hacer un ajuste en la delimitación de la unidad geomorfológica de "Explotación minera" de tal manera que coincida cartográficamente con la unidad geológica de "Residuos mineros históricos" delimitada en el componente geológico, especialmente en la zona del recuadro negro de la figura anterior.*

- *Pendientes del terreno*

*A partir del modelo digital de elevación de 12,5 m de resolución, la solicitante identificó la presencia de nueve rangos de pendientes, como lo indica la tabla 5.1.14 del capítulo 5 del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, con una distribución predominante según la cual hacia el norte se concentran las pendientes más bajas, de 0 % a 7 %, coincidiendo principalmente con la unidad geológica de depósitos aluviales y con las unidad geomorfológica de planicie y llanura de inundación.*

*Asimismo, hacia el centro y sur del área predominan las pendientes moderadamente inclinadas, fuertemente inclinadas, y ligeramente escarpadas,*

*entre 7 % y 50 %, asociadas a pórfidos andesíticos, andesitas basálticas, dioritas y tobas desde el punto de vista geológico y a lomos y sierras denudadas, desde el punto de vista geomorfológico. Por último, las pendientes menos comunes, en los rangos de moderadamente escarpadas, fuertemente escarpadas y totalmente escarpadas, mayores al 50 %, se encuentran hacia el sur y el oriente del área de interés, en los alrededores de San Juan de Asís.*

- *Morfodinámica*

*Los deslizamientos activos identificados se concentran en la zona de la vereda Mina El Alacrán, son predominantemente puntuales con longitudes variables entre 2 y 10 m (aunque pueden alcanzar mayores dimensiones) y están constituidos por matriz areno limosa con fragmentos de rocas angulares, moderadamente meteorizados de tamaño entre 2 a 10 cm y se asocian a cambios en el uso del suelo, saturación de suelos en periodos lluviosos o a fracturamiento del material subyacente.*

*Los inactivos, por su parte, son más comunes en el sector de Concepción y cuentan con coronas de hasta 20 m de ancho con escarpes que alcanzan los 10 m de altura. No se encuentran activos, por lo que generalmente están cubiertos de vegetación y su identificación parte del uso de imágenes anteriores, de los años 1995, 2001, 2016, 2021, 2023 y 2024.*

*Adicionalmente, se identifican procesos de erosión antrópica sobre las áreas de residuos mineros históricos, relacionados con la actividad de explotación minera informal. En estos materiales no existe desarrollo de vegetación, por lo que son propensos a sufrir erosión hídrica de tipo surcos o cárcavas de menos de 10 m de ancho por menos de 40 m de largo, más típicas en la parte alta de la cuenca, en el sector de la vereda Mina El Alacrán.*

*Con respecto a los procesos de erosión fluvial, se reportan eventos puntuales sobre todo en las márgenes del río San Pedro y las quebradas Valdés y San Matías, que pueden alcanzar los 10 m de longitud.*

*Cabe resaltar que el análisis multitemporal de los procesos morfodinámicos se realizó por sectores, con el fin de detallar la evolución de estos (ver apartados del 5.1.2.5.2.1 al 5.1.2.5.2.7 del capítulo 5 del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, de tal manera que se identificó de forma correcta la condición dinámica desde el componente geomorfológico en el territorio.*

- *Susceptibilidad por movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales*

*Considerando que lo expuesto hasta el momento para el componente geomorfológico es un insumo para la elaboración de los mapas de susceptibilidad a los movimientos en masa, inundación y avenidas torrenciales que se indican en los Términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental – EIA para proyectos de explotación minera TdR-13 de 2016, mediante los literales b, c y d del requerimiento 23 consignado en el acta 49 de 2025, el Equipo Evaluador también realizó solicitud de ajuste y complemento de los análisis y mapas de susceptibilidad, resaltando que el mapa de unidades geomorfológicas que debía utilizarse debía ser el de la escala 1:10.000 y no el de la escala regional 1:100.000 que se utilizó en la primera versión del estudio*

*de impacto ambiental aportado mediante el radicado ANLA 20256200313822 del 20 de marzo de 2025.*

*Para el caso del análisis de susceptibilidad del terreno a movimientos en masa, entendida como la posibilidad de ocurrencia de movimientos en masa de acuerdo con las características intrínsecas del terreno, la solicitante tuvo en cuenta diferentes variables: las continuas, adquiridas desde modelos digitales de elevación, a saber, pendientes, rugosidad, curvatura, relieve relativo, aspecto; los factores físico-espaciales correspondientes a la distancia a drenajes y a vías; y las categóricas, dentro de las que se contemplan las unidades geológicas superficiales, geomorfológicas, coberturas de la tierra y los procesos morfodinámicos.*

*Estas variables fueron analizadas estadísticamente y con álgebra de mapas bajo tres métodos diferentes, con el objetivo de determinar cuál de ellos representaba más fielmente las condiciones del terreno. El primero corresponde al peso de la evidencia, según el cual se determina la influencia de la ausencia o presencia de un factor para que ocurra un movimiento en masa; el segundo, al método de radio frecuencia, basado en la relación estadística de la frecuencia de un movimiento en masa en una clase de factor con la frecuencia de esa misma clase en el área de estudio; el tercero, al método de índice estadístico, de carácter cuantitativo y según el cual se mide la concentración de movimientos en masa de una clase específica.*

*Luego de la aplicación de los métodos mencionados, la solicitante realizó un análisis de calidad de ajuste de datos para cada modelo, teniendo en cuenta que un resultado aceptable debía estar por encima del 70 %. De este análisis, la solicitante obtuvo valores bajo la curva de éxito de 87,56%, 88,25% y 88,22%, respectivamente, siendo el más alto el que podría evidenciar de mejor manera las condiciones de susceptibilidad a movimientos en masa.*

*Sin embargo, a pesar de que el modelo de peso de la evidencia fue el que menor porcentaje de calidad de ajuste obtuvo en el análisis debajo de la curva de éxito, la solicitante indica que es el que involucra de mejor manera las variables analizadas, y que, por lo tanto, representa mejor las condiciones de susceptibilidad actuales del área, sobre todo en lo relacionado con los sitios críticos y que favorecen la ocurrencia de movimientos en masa. A este respecto, el Equipo Evaluador Ambiental considera que los modelos descartados se enfocan en la probabilidad de ocurrencia basada en eventos históricos, mientras que el modelo de peso de la evidencia, considera también variaciones en las demás variables que se presentan en el territorio y que podrían desencadenar un movimiento en masa, por lo que es adecuado conservar este resultado, cuya representación espacial se observa en la siguiente figura, donde se contemplan las siguientes categorías de susceptibilidad.*

(Ver Tabla denominada: Categorías de susceptibilidad por movimientos en masa y Figura denominada Mapa de susceptibilidad por movimientos en masa en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Respecto de la susceptibilidad ante avenidas torrenciales e inundaciones, se indica que las inundaciones se pueden presentar de manera general en todos los cuerpos de agua en condiciones de aumento de lluvias y que se*

*manifiestan con el aumento del nivel de las aguas. Asimismo, indica que las avenidas torrenciales se relacionan con flujos rápidos de agua con carga variable de sedimentos, provenientes de movimientos en masa en las partes montañosas o partes altas de la cuenca, provocados principalmente por fuertes lluvias. Generalmente en las avenidas torrenciales ocurre un represamiento temporal, bien sea por acumulación de troncos o por la obstrucción de un movimiento en masa sobre el cauce que conduce los flujos rápidos, el cual se rompe por la fuerza de la corriente, de manera que el material de represamiento se incorpora en el flujo y se descarga en las zonas de piedemonte cuando ocurre un cambio de pendiente.*

*Para el área de estudio del proyecto minero El Alacrán, la solicitante indica que utilizó la metodología de zonificación de áreas de amenaza por avenidas torrenciales e inundaciones publicada por la Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ) y la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, mediante el convenio interadministrativo número 005 de 2021, que comprende la estimación de índices morfométricos, el análisis de procesos morfodinámicos potencialmente activos, las susceptibilidades por coberturas de la tierra y geomorfología. Adicionalmente, menciona que se incorporó un análisis hidrológico que incluye la estimación de caudales máximos para diferentes periodos de retorno en los tramos priorizados, además de una modelación para un periodo de retorno de 500 años para el río San Pedro y las quebradas San Juan, Hoga Coni Avilés, San Matías, El Salado, Concepción y Valdés.*

*Si bien en el apartado 5.1.2.7.2.1 del capítulo 5 del estudio de impacto ambiental remitido mediante el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025 se encuentra la descripción detallada de los parámetros utilizados para la estimación de susceptibilidad por avenida torrencial, se resalta que como primer paso, dentro de los índices morfométricos se tuvo en cuenta el índice de Melton, la longitud de la cuenta, la relación de relieve, la integral hipsométrica, la relación de bifurcación y el coeficiente de torrencialidad para el reconocimiento de tipos de flujo que pueden presentarse en las unidades hidrográficas analizadas.*

*En segundo lugar, se consideró la identificación de procesos morfodinámicos dentro de la zona de estudio con el fin de reconocer sectores propensos a represamientos y aportes significativos de sedimentos que podrían desencadenar eventos torrenciales. Aunado a lo anterior, se evaluó la distribución de coberturas de la tierra de los márgenes de los cauces y de las áreas con procesos morfodinámicos activos para evidenciar el potencial aporte de troncos y material vegetal a flujos, junto con un criterio geomorfológico basado en la temporalidad de las geoformas y su cercanía a los cauces, según el cual entre más cercano al cauce es más reciente y propenso a ser ocupado nuevamente por eventos torrenciales.*

*Mediante álgebra de mapas se consolida un mapa de susceptibilidad con los factores mencionados anteriormente, con áreas clasificadas en seis categorías de susceptibilidad, a saber: muy baja, baja, moderadamente baja, moderadamente alta, alta y muy alta, como se ve en la siguiente figura y tabla.*

(Ver Figura denominada: Mapa de susceptibilidad por avenida torrencial en y ver Tabla denominada Categorías de susceptibilidad por avenida torrencial en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Se resalta que las categorías alta y muy alta están restringidas a los cauces y llanuras de inundación del río San Pedro y las quebradas San Juan, El Salado, Concepción y Valdés, y que sobre esta última es donde se plantea la construcción de la zona de codisposición de relaves y estériles, junto con sus muros de contención. Ahora bien, es importante mencionar que en la condición actual del territorio esta zona estaría contemplada como de alta susceptibilidad a las avenidas torrenciales, pero que con las modificaciones planteadas por el proyecto con respecto a la interrupción del flujo de la quebrada Valdés y su conformación final en la etapa del cierre del proyecto, la susceptibilidad se vería disminuida (ver consideraciones en el capítulo sobre el Plan de Gestión del Riesgo).*

*Adicionalmente, con respecto a la caracterización del componente geomorfológico, la solicitante realiza una zonificación de amenaza por avenida torrencial y por inundación, cuyas consideraciones se abordarán en el capítulo sobre el Plan de Gestión del Riesgo. Esto, debido a que la susceptibilidad, anteriormente presentada, es la que está ligada a las condiciones intrínsecas del terreno y a su caracterización geomorfológica, mientras que la amenaza involucra variables adicionales.*

*Por último, es preciso mencionar que los mapas de unidades y subunidades geomorfológicas, susceptibilidad a movimientos en masa, susceptibilidad a avenidas torrenciales, las capas utilizadas para construirlos y el mapa de identificación de procesos morfodinámicos fueron remitidos en formato espacial a manera de anexos del capítulo 5 del estudio de impacto ambiental que soporta la solicitud de licencia ambiental mediante el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025.*

*En conclusión, la información compilada sobre la geomorfología del territorio y la identificación de susceptibilidad de eventos de fenómenos morfodinámicos por agentes modeladores y modificadores naturales y del proyecto permiten establecer la base para el análisis de los cambios morfológicos y de patrones de riesgo y contingencias asociados al área de estudio conforme a lo requerido por los TdR 13 de 2016 y la MPEGEA."*

**Respecto a los Suelos y uso de la tierra**

Señala el concepto técnico que:

*"(…)*
*Para los suelos de asociaciones RexpVA y RtzaVC, donde se mantienen condiciones de fertilidad baja a media, se analiza coherencia con una baja disponibilidad de fósforo, potasio y bases totales, debido a la solubilidad de estos cationes y la facilidad de movilización que tienen bien sea por infiltración o en escorrentía en suelos anegados o en condiciones reductoras,*

*generando una pérdida de capacidad de intercambio catiónico, fijación al suelo y un bajo pH. Resalta que los únicos suelos con alta fertilidad son PCAL-017 y PCAL-023 ubicado en suelos tipo Aquic Eutrudepts y Typic Udipsamments, donde se evidencia que el nivel de agua y reducción se presenta en el horizonte C, por debajo de los horizontes orgánicos a razón de un mayor granulometría de los primeros horizontes y mayor porosidad, donde a pesar de la baja disponibilidad de fósforos el suelo tiende a tener mayor fertilidad por la mayor disposición de bases y oxigenación, por tanto, unas relaciones biogeoquímicas más normales. En conclusión, la caracterización biofísica de los suelos en el área del proyecto es adecuada y representativo y permitirá evaluar el impacto a generar y las medidas de almacenamiento, mejoramiento y cierre relacionadas con el recurso suelo; sin embargo, esta puede ser complementada hacia la parte baja de la cuenca Valdés con análisis de presencia de elementos potencialmente peligrosos, para un adecuado manejo de suelos y de la recuperación en las zonas de intervención con afectación ambiental previa. "*

**Respecto al Uso de suelo**

Respecto al uso del suelo, Indica el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 que*:*

*"Respecto a la capacidad actual de uso del suelo, la Solicitante basa el ejercicio de clasificación en las metodologías propuestas en Land Capability Classification Agriculture Handbook No 210 (Soil Conservation Service; USDA, 1961) y el estudio Suelos y Tierras de Colombia de la Subdirección de Agrología(Subdirección de Agrología IGAC, 2015b), obteniendo como resultado general unos suelos con moderadas (3-4) a bajas (6-8) capacidades de usos potenciales agrícolas relacionado con las limitantes que representan al erosión de suelo, la baja posibilidad de drenaje y la limitación de crecimiento de raíces. Información coherente con la clasificación taxonómica presentada, identificando los principales factores a considerar en el mejoramiento de suelo, durante el acopiamiento proyectado.*

(Ver Figura denominada: Determinación de capacidad del suelo en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Con base en esta clasificación y observación de campo, la Solicitante identifica los usos actuales de suelo, destacando la existencia de intervención antrópica como uso industrial, residencial, minería de metales, cuerpos de agua artificiales, la existencia de residuos mineros históricos en las áreas donde se denominó 'No Suelo'; al igual que sistemas forestales productores, cultivos transitorios o permanentes de carácter intensivo o semiintensivo definidos en la cobertura mosaico de cultivos destacando arroz, yuca, cacao, plátano y frutales, específicamente hacia las geoformas montañosas y con mayor pendiente. Sin embargo, el uso actual predominante del territorio corresponde a pastoreo extensivo dedicado a producción pecuaria, llegando a un 38,75% del área, predominante hacia las zonas de planicie, consistente con el tipo de suelo, cobertura y vegetación*

*posible que crece en esta área.*

*Ahora bien, respecto al conflicto de uso de suelo, se verifica que los certificados de uso de suelo para los predios identificados en el área de intervención y allegados en el Anexo 5.3.10 mencionan las capacidades y compatibilidades de las actividades de explotación, transformación y comercialización de productos agropecuarios, mineros o pesqueros con el uso de suelo regulado mediante Artículo 109 del Esquema de Ordenamiento Territorial de Puerto Libertador enfocado en producción agrícola, ganadera y forestal. Sin embargo, se entiende que la sola exclusión de incompatibilidad mencionada no es garante de un correcto aprovechamiento del suelo, por tanto se verifica la matriz de conflictos de uso del suelo allegada por la Solicitante (Tabla 5.1.42 del Cap 5 Abiótico Suelos), donde se indican las subutilizaciones o sobreutilizaciones actuales del territorio, identificando que en línea con las capacidades de suelo, para aquellas clase 6,7 y 8 tiende a existir una sobreutilización del recurso suelo por actividades de cultivos y pastoreo. No obstante, todos estos usos actuales son objeto de cambio por vocación minera, por tanto, si bien se considera en exclusión debido a la alta incompatibilidad de operaciones mineras y desarrollo de suelo, este es sujeto de descapote y almacenamiento hasta su reincorporación en las actividades de cierre, sea progresivo o parcial. En ese sentido, lo relevante es que las actividades de manejo de suelo permitan una mejora en la fertilidad, se garantice una reincorporación de suelo sobre material impermeabilizante (saprolito), al igual que un manejo correcto del drenaje interno del suelo y los usos de suelo se proyecten con respecto al análisis de capacidad de suelo, en actividades prioritariamente de conservación y recuperación de la naturaleza, para las cuales son más aptas, o actividades de intervención que en todo caso generen una subutilización del recurso suelo por un grado, de manera que no se genere una sobreexplotación de las bajas capacidades que tiene el suelo o se logren alcanzar en la etapa de almacenamiento. En conclusión, la capacidad actual de uso del suelo en el área del proyecto es adecuada, representativo y permitirá evaluar el impacto a generar, así como las medidas de almacenamiento, mejoramiento y cierre relacionadas con este recurso."*

**Respecto a el componente Hidrología**

**Respecto del Análisis regional Hídrico Superficial**

Se formulan las siguientes consideraciones en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

*"Para la valoración de sensibilidad de este componente, se tienen en cuenta las siete variables del Estudio Nacional del Agua - ENA (IDEAM, 2022) que están asociadas a la cantidad del recurso hídrico y se realizó ajuste a la ¨Variabilidad del recurso hídrico en condiciones de año seco - VRHEX (P2) y Vulnerabilidad Hídrica al Desabastecimiento - IVH (P9), de acuerdo con la demanda hídrica total remanente por Subzona Hidrográfica calculada a partir de las concesiones de agua superficial reportadas en el SIRH.*

*En el área de estudio predomina la sensibilidad baja en términos de cantidad del recurso. Esto se relaciona con el resultado del índice de vulnerabilidad hídrica al desabastecimiento (IVH) en la SZH Alto San Jorge, calculado a partir de la correlación existente entre el índice de regulación hídrica (IRH), el cual se toma del ENA 2022, y el índice de uso del agua IUA, que fue actualizado con base en la demanda hídrica de las concesiones de agua superficial otorgadas por la ANLA y por las Autoridades Ambientales Regionales, según lo reportado en el SIRH. De esta manera, la sensibilidad baja representa una moderada capacidad de la cuenca para mantener o regular un caudal determinado, sumado a una baja demanda del recurso hídrico superficial, y una alta retención y regulación de humedad en las cuencas*

(Ver Figura denominada: Análisis Regional de Sensibilidad Hídrica Superficial-Cantidad en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

**Respecto a la Definición de la red hídrica**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"La red hídrica del área de estudio forma parte del sistema hidrográfico del río San Jorge, a través de su afluente principal, el río San Pedro, que constituye el eje fluvial dominante y el límite oriental del área de influencia. El río San Pedro presenta un comportamiento dendrítico bien desarrollado, con cambios de dirección desde el noroeste hacia el noreste.*

*Dentro del ámbito de influencia del proyecto, se destacan varios afluentes de orden inferior que drenan directa o indirectamente hacia el río San Pedro. Entre ellos, la quebrada El Salado, con un cauce de 18,4 km y una cuenca de 84,9 km², representa la unidad de drenaje más importante, recibiendo a su vez aportes de subcuencas como las de las quebradas La Rica, Morrocoy, Naranjales y Guineo, entre otras. La quebrada Concepción, de 8,5 km de longitud, y la quebrada San Juan, que nace también en el Nudo del Paramillo con 20,2 km de extensión, complementan este entramado fluvial de régimen permanente, caracterizado por cursos predominantemente rectos, baja sinuosidad y dirección preferencial noreste.*

*A nivel local, la red hídrica se complementa con quebradas de menor jerarquía y drenajes intermitentes, entre las que se destacan las quebradas Valdés, Valdesito, La Hoga Mina El Alacrán, La Hoga Coni Avilés, La Vatea, San Matías, Jagua y Honda. Estas corrientes presentan longitudes entre 0,6 y 9,5 km y áreas de drenaje que oscilan entre 0,17 y 11 km², desarrollando patrones paralelos y dendríticos que reflejan la influencia de la topografía suavemente ondulada y de los procesos de intervención minera e industrial presentes en el área. Varias de estas quebradas, especialmente las quebradas Valdés y La Hoga Coni Avilés, evidencian modificaciones morfológicas y sedimentológicas producto de la depositación de relaves mineros, que han inducido trenzamientos, elevación del lecho y cambios locales en la dinámica hidráulica.*

*En esta caracterización, la solicitante define puntos de interés hidrológico, los cuales se ubican en los cierres de las cuencas, áreas para las cuales se realizan las estimaciones de los caudales mínimos, medios y extremos máximos. Las corrientes más relevantes corresponden al río San Pedro, las quebradas El Salado y Concepción, y en particular las quebradas Valdés, Valdesito en las cuales se concentran las afectaciones directas de las obras propuestas. Es importante señalar, que la dinámica fluvial en estas cuencas, por las intervenciones, va a presentar cambios significativos, dado que se interrumpen y modifican cauces y cuencas.*

*Para la caracterización morfométrica de las cuencas, la solicitante indica que la realizó a partir del Modelo Digital de Elevación ALOS (12,5 m de resolución), por medio del cual se estimaron parámetros como el área, el perímetro, la pendiente media, la longitud del cauce principal, y las elevaciones extremas, junto con índices de forma como el coeficiente de compacidad (Kc), el factor de forma (Kf) y la relación de elongación (Re).*

*En la siguiente tabla se presentan los parámetros morfométricos más relevantes de las cuencas del área de influencia.*

(Ver Tabla denominada: Parámetros morfométricos de las cuencas en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Los resultados entregados por la solicitante muestran que las cuencas analizadas presentan relieves suaves a moderadamente ondulados, con pendientes medias bajas que oscilan entre el 3% y el 15%. Estas condiciones topográficas favorecen el drenaje natural, reducen la velocidad de escorrentía y limitan la ocurrencia de crecientes rápidas o inundaciones súbitas. La longitud de los cauces principales varía entre 1 y 18 kilómetros, siendo las quebradas El Salado y San Juan las de mayor desarrollo longitudinal, mientras que quebradas menores como Valdés y Valdesito presentan sistemas más cortos y confinados. Estas diferencias morfométricas reflejan una jerarquización natural de la red hídrica, donde las cuencas mayores actúan como colectoras regionales, mientras que las menores drenan sectores localizados dentro del área de influencia del proyecto.*

*En cuanto a los índices de forma, los valores del coeficiente de compacidad (Kc) son consistentemente mayores a 1, lo que indica que las cuencas se alejan de una forma circular y, por tanto, presentan una baja propensión a concentrar rápidamente el escurrimiento superficial. De manera complementaria, los valores del factor de forma (Kf) y de la relación de elongación (Re) confirman la tendencia a cuencas alargadas, lo que se traduce en tiempos de concentración más largos y menor susceptibilidad a picos de caudal elevados durante tormentas intensas. Este tipo de configuración morfológica contribuye a la estabilidad hidrológica del sistema, mitigando los riesgos de erosión o desbordamiento en condiciones naturales.*

*La densidad de drenaje (Dd), definida como la relación entre la longitud total de los cauces y el área de la cuenca, presenta valores entre 1,5 y 3,2 km/km², lo cual corresponde a una red de drenaje bien desarrollada, con una capacidad moderada a alta de evacuación de aguas superficiales. En las*

*cuencas donde se registran valores más altos como las de las quebradas La Hoga Alacrán, La Vatea y San Juan, se observa una mayor fragmentación del relieve y un sistema de cauces secundarios que optimiza la evacuación del flujo. En contraste, las cuencas con densidad de drenaje bajan, como Valdés y Valdesito, indican áreas con mayor infiltración y capacidad de retención hídrica, lo que también contribuye a atenuar la respuesta hidrológica ante lluvias intensas.*

*Así mismo, el patrón de drenaje predominante en el área de estudio es de tipo dendrítico, característico de terrenos homogéneos desde el punto de vista litológico y estructural. Este patrón refleja una red natural estable, donde los cauces se desarrollan siguiendo las pendientes topográficas sin control estructural significativo, lo que sugiere que la dinámica del flujo está principalmente determinada por la morfología del terreno y no por fracturas o fallas geológicas. En conjunto, los resultados morfométricos permiten concluir que las cuencas de la zona presentan baja amenaza por inundación, un comportamiento hidrológico estable y una capacidad de drenaje adecuada frente a los regímenes de precipitación locales, condiciones que sustentan la resiliencia hídrica del territorio frente a eventos extremos. La siguiente figura muestra las cuencas con respecto al área de estudio.*

(Ver Figura denominada: Red Hídrica y cuencas en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Con respecto a la información climatológica empleada, la solicitante realizó la recopilación y análisis de datos obtenidos de las estaciones del IDEAM más cercanas a la zona de estudio, dado que en el área específica no existen estaciones instaladas. El análisis abarca la subzona hidrográfica Alto San Jorge (2501) y sectores de los municipios de Planeta Rica, Montelíbano, Tierralta, Puerto Libertador, San José de Uré y otros aledaños. Como se puede observar en las siguientes figuras se identificaron 16 estaciones hidrometeorológicas, entre ellas 12 pluviométricas, 2 limnigráficas y 2 climatológicas, de las cuales se extrajeron registros diarios de precipitación, caudal, temperatura y humedad relativa actualizados al año 2023.*

*La longitud de los registros analizados es adecuada para estudios hidrológicos, teniendo en cuenta que 11 de las 12 estaciones de lluvia cuentan con más de 20 años de datos, y solo una (La Flecha) posee un registro inferior a 10 años. Los períodos más coincidentes se encuentran entre 1990 y 1997. En cuanto a la calidad de los datos, seis estaciones presentan porcentajes de faltantes superiores al 20%, principalmente en variables meteorológicas (temperaturas y humedad), mientras que las pluviométricas muestran alta continuidad, con menos del 3% de datos faltantes en algunos casos como La Granja y Manizales.*

*Dado el porcentaje de datos faltantes, se aplicó el método de razones promedio para reconstruir los registros de precipitación entre los años 1990 y 2022, empleando como referencia las estaciones vecinas. Los resultados muestran diferencias menores al 2,3% entre las precipitaciones originales y las reconstruidas, lo que confirma la validez del procedimiento. Este paso permitió garantizar la consistencia de la base de datos utilizada para la*

*modelación hidrológica y para la calibración del modelo de tanques.*

*El análisis de consistencia de los registros hidrometeorológicos se realizó mediante el método de doble masa para las series de precipitación y caudal, con el fin de verificar la homogeneidad y confiabilidad de los datos históricos. Este procedimiento permitió identificar posibles cambios en la proporcionalidad de las relaciones entre estaciones, asociados a variaciones en el entorno físico, errores de medición o cambios en la ubicación o el tipo de instrumentos. Para las estaciones pluviométricas, se compararon los registros acumulados anuales frente al promedio regional de las estaciones de control, determinándose un comportamiento lineal y estable en la mayoría de las series, sin rupturas significativas que indicaran inconsistencias en la información. Solo en algunos casos puntuales, como en las estaciones La Flecha y Uré, se evidenciaron ligeras desviaciones atribuibles a periodos de falta de mantenimiento o interrupciones temporales en la toma de datos.*

*Los resultados del análisis indican que más del 85% de las estaciones presentan alta consistencia interna, con coeficientes de correlación superiores a 0,9 entre los registros observados y los promedios regionales, lo cual respalda la confiabilidad de la base de datos empleada para la modelación hidrológica. Los ajustes realizados mediante reconstrucción de datos por el método de razones promedio mostraron diferencias mínimas menores al 3% respecto a los valores originales, garantizando la estabilidad estadística de las series. En consecuencia, los registros consolidados pueden considerarse representativos del comportamiento hidrometeorológico regional, aportando una base sólida para el cálculo de parámetros de escorrentía, balance hídrico y análisis de caudales extremos en la zona de estudio.*

*El análisis de homogeneidad y tendencias de las series reconstruidas mostró que las estaciones Playalta, La Flecha y Uré presentan pequeños cambios en media o varianza alrededor de los años 1998 y 2020, mientras que Puerto Libertador mantiene un comportamiento homogéneo. No se identificaron tendencias significativas en los registros, lo que sugiere estabilidad estadística en las condiciones pluviométricas del periodo analizado.*

*Ahora bien, el análisis de los ciclos anuales de precipitación evidenció una variabilidad con lluvias medias anuales que varían entre 1650 mm y 4600 mm, con máximos en las estaciones Playalta y La Flecha. Se identifican dos grupos principales de comportamiento pluviométrico: uno en zonas bajas, con un régimen unimodal y una estación lluviosa entre mayo y octubre, y otro en zonas medias con un régimen más variable, donde las lluvias presentan hasta tres picos (mayo, agosto y octubre). En la estación Puerto Libertador, cercana al área de estudio, la precipitación media anual alcanza 2567 mm, con valores mensuales mínimos de 48,7 mm en enero y máximos de 404,5 mm en mayo.*

(Ver Figura denominada: Precipitación media mensual y ver Figura denominada Distribución espacial de las estaciones, junto con la precipitación media mensual en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Respecto a los caudales en los grandes afluentes, la solicitante trabajó con los datos de las estaciones Montelíbano sobre el río San Jorge y San Pedro sobre el río San Pedro; estas estaciones fueron las únicas con registros válidos. Los caudales medios anuales superan 100 m³/s en Montelíbano y 10 m³/s en San Pedro, con un régimen bimodal en el primer caso y unimodal en el segundo, reflejando directamente la respuesta del escurrimiento frente al patrón de lluvias regionales. La correlación entre los ciclos de precipitación y caudal muestra un desfase de aproximadamente dos meses, donde el pico de lluvias ocurre en agosto y el máximo caudal en octubre, indicando una adecuada respuesta hidrológica de las cuencas.*

(Ver Figura denominada: Caudales medios mensuales en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*El análisis de la temperatura a nivel regional se realizó con base en dos estaciones climatológicas (Centro Alegre y Cuba Hacienda). Las temperaturas presentan un régimen unimodal, con máximos entre enero y abril (promedio de 34°C en marzo) y mínimos entre mayo y diciembre (22°C). La temperatura media anual oscila entre 27,6°C y 28,6°C, característica de un clima cálido tropical. En cuanto a la humedad relativa, las series disponibles muestran una clara correspondencia con el ciclo de lluvias, alcanzando los valores más altos durante la temporada húmeda y disminuyendo notablemente en los meses secos.*

*Para evaluar la influencia del fenómeno ENSO (El Niño – Oscilación del Sur) sobre la hidroclimatología regional, se correlacionaron los índices ONI, SOI y MEI con las series de precipitación de las estaciones más relevantes. Los resultados muestran bajas correlaciones (entre 0,01 y 0,08), indicando que, en general, los eventos de El Niño o La Niña no tienen una influencia estadísticamente significativa sobre las precipitaciones del Alto San Jorge. Solo la estación Uré evidenció una correlación débilmente significativa (del orden del 20%), lo que sugiere una respuesta local más marcada a las fases frías del fenómeno.*

*La solicitante presenta la estimación de caudales medios mediante dos enfoques complementarios: el balance hidrológico de largo plazo y el modelo de tanques agregado lineal. El primero fue implementado en el software HidroSIG 4.0, que aplica la ecuación general del balance hídrico sobre una cuenca, considerando la diferencia entre la precipitación (P) y la evapotranspiración (E) como el aporte neto a la escorrentía superficial (R). Para este cálculo se emplearon campos de precipitación espacialmente distribuidos obtenidos por kriging con deriva externa, y se evaluaron dos metodologías para la estimación de la evapotranspiración real: Cenicafé–Budyko y Turc, con el fin de comparar su influencia sobre los resultados. Los parámetros medios de precipitación oscilaron entre 2.900 y 3.800 mm/año, mientras que la evapotranspiración promedio varió entre 1.350 y 1.670 mm/año, reflejando un balance positivo de agua superficial característico de la región tropical húmeda.*

*El balance hidrológico de largo plazo permitió determinar caudales medios*

*comprendidos entre 0,01 m³/s (en microcuencas menores) y 11,21 m³/s (en el río San Pedro). Las diferencias entre los resultados obtenidos con los métodos Cenicafé–Budyko y Turc fueron menores al 10 %, evidenciando buena coherencia y robustez del modelo. Se observó que las cuencas con mayores áreas de captación (superiores a 100 km²) y altitudes promedio mayores a 400 msnm presentan una escorrentía más estable, mientras que las microcuencas de menos de 5 km² exhiben una alta variabilidad hidrológica, con caudales sensibles a los cambios en la intensidad y frecuencia de las lluvias. En general, los resultados obtenidos son consistentes con las condiciones climáticas y morfométricas locales, validando la pertinencia del método en regiones con registros limitados de caudal.*

*Por otra parte, el modelo de tanques agregado lineal (Vélez, 2001) se aplicó para estimar los caudales medios y caracterizar el régimen hidrológico en cuencas sin registros directos. La calibración se efectuó con información de la cuenca del río San Pedro, que dispone de registros diarios de caudal entre los años 1990 y 2022. Los parámetros calibrados, como la conductividad hidráulica (1–100 mm/día), el almacenamiento capilar (20–600 mm) y los tiempos de residencia (1 a 200 días), mostraron valores coherentes con los reportados en la literatura (Arias et al., 2002; Jaramillo, 2008). La calibración arrojó un error relativo de 19,25 %, un RMSE de 27,41 m³/s y un índice de eficiencia Nash de 48,85 %, considerados aceptables para estudios regionales de simulación hidrológica.*

*Finalmente, la comparación entre los resultados del balance hidrológico y el modelo de tanques mostró una alta coherencia, con diferencias promedio menores al 15 % en la mayoría de las cuencas analizadas. Los caudales simulados mediante el modelo de tanques se asemejaron más a los obtenidos por el método de Cenicafé–Budyko, especialmente en las cuencas de mayor tamaño (río San Pedro y quebrada El Salado), donde los valores oscilaron entre 10,26 y 11,53 m³/s. A continuación, se presentan los caudales estimados para cada una de las cuencas.*

(Ver Tabla denominada: Caudales medios de las cuencas en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Para la estimación de los caudales mínimos, se aplicó la metodología basada en el análisis de frecuencias hidrológicas, utilizando series históricas con mínimo 15 años, conforme a los lineamientos de la Organización Meteorológica Mundial (WMO). A partir de dichas series se identificaron los valores mínimos mensuales y se construyeron las funciones de distribución acumulada F(x), donde la variable aleatoria x representa los caudales y su probabilidad de no excedencia se asocia a distintos periodos de retorno (TR). La solicitante evaluó diversas distribuciones teóricas, Normal, Gumbel, GEV, Gamma, Pearson tipo III y sus versiones logarítmicas, para determinar la que mejor describe el comportamiento estadístico de los caudales mínimos. La prueba de bondad de ajuste Kolmogorov–Smirnov, con un nivel de significancia α = 0,01, permitió verificar la correspondencia entre las distribuciones teóricas y los datos observados, seleccionando aquella con la menor distancia. Finalmente, las distribuciones validadas se utilizaron para*

*estimar los caudales mínimos asociados a periodos de retorno de 5, 10, 15 y 20 años, los cuales fueron consolidados en tablas y gráficos de comportamiento hidrológico por unidad de análisis.*

(Ver Tabla denominada: Caudales mínimos para diferentes periodos de retorno en las cuencas en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Para los caudales máximos, para diferentes periodos de retorno, la Solicitante aplicó también, procedimientos de regresión múltiple y análisis de correlación, empleando variables geomorfológicas y climáticas que mayor influencia tienen en las variables dependientes (medias de caudales máximos y desviación estándar). A continuación, se presentan los caudales máximos estimados por regionalización.*

(Ver Tabla denominada: Caudales máximos para diferentes periodos de retorno en las cuencas en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Como respuesta al requerimiento 25 del acta 49 de 2025, la Solicitante incluyó dentro de los análisis hidrológicos, el comparativo de caudales de las fuentes intervenidas con y sin proyecto. Se indica que los caudales medios diarios para las unidades hidrográficas Quebrada Valdés, Valdesito y La Hoga Coni Avilés se estimaron por el método de escalamiento hidrológico a partir de los caudales medios simulados mediante el modelo de lluvia de escorrentía para las cuencas Valdés, Valdesito y La Hoga Coni Avilés con 33 años de simulación, entre 1990 y 2022. Como se aprecia en las siguientes figuras, las cuencas mencionadas, una vez inicia el proyecto, son intervenidas reduciendo su área de drenaje y por ende sus caudales.*

(Ver Figura denominada Cambios en las áreas de las cuencas intervenidas en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*De acuerdo con los resultados obtenidos para las quebradas intervenidas, las variaciones de caudal más grande se presentan en la quebrada Valdés, con un 58% de variación hacia la disminución de caudal. Así mismo, las quebradas Hoga Coni Aviles y Valdesito, presentan variaciones disminuyendo su caudal en 33% y 36% respectivamente.*

(Ver Tabla denominada: Variaciones en los caudales, sin proyecto y con proyecto en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En relación con los análisis hidrológicos, las metodologías empleadas y la determinación de caudales representativos en los cauces del área de influencia elaborados por la solicitante, el EEA concluye que estos cumplen adecuadamente con los requerimientos establecidos en los Términos de Referencia para proyectos mineros (TdR-13 de 2016). Asimismo, los resultados obtenidos muestran coherencia con los indicadores macro hidrológicos reportados por el IDEAM en el Estudio Nacional del Agua (ENA, 2022). En consecuencia, esta Autoridad Nacional considera que las estimaciones de caudales presentadas son técnicamente válidas y consistentes, evidenciando concordancia entre los caudales medios calculados y los rendimientos hídricos establecidos en el ENA 2022."*

**Respecto a la Calidad del agua**

Señala el Concepto Técnico en cuanto a la calidad del agua que:

> *"De acuerdo con la cartografía oficial de la entidad, en consulta realizada en el GeoVisor, área de estudio presenta una sensibilidad moderada en relación con la calidad del recurso hídrico superficial, como consecuencia de que en la SZH alto San Jorge predomina la condición menos favorable de uno o dos de los tres elementos analizados, que para este caso corresponden a: índice de alteración potencial de calidad del agua (IACAL), tipificado como media alta debido a la alteración potencial de calidad de agua para años secos , índice de calidad del agua (ICA), que refleja un estado de calidad regular y, finalmente, una media alta presión por caudal de vertimientos acumulados, con un valor de 0 según lo consignado en el SIRH.*

(Ver Figura denominada Análisis Regional de Sensibilidad Hídrica Superficial-Calidad en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

> *En respuesta al requerimiento No. 26 consignado en el acta 49 de 2025, la solicitante complementó en el numeral 5.1.5.4 de Calidad del agua, en la cual se incluyeron ocho puntos de monitoreo de calidad de agua e hidrobiológico con la finalidad de complementar la red de monitoreo y línea base del componente.*
>
> *Así las cosas, la solicitante presenta los resultados de tres campañas de monitoreo de calidad del agua realizadas en mayo de 2023 (temporada húmeda), septiembre de 2023 (transición) y enero de 2024 (temporada seca), junto con los 8 puntos adicionales de monitoreo de calidad de agua e hidrobiología en atención al requerimiento 26, para un total de 20 puntos de monitoreo. Así mismo, se incluye el cálculo de los índices ICA, IACAL, capacidad buffer e Índice de Langelier para las corrientes río San Pedro, quebrada Concepción y quebrada El Salado, cuyos resultados se analizan a continuación. En la siguiente figura, se aprecian los puntos de monitoreo.*

(Ver Figura denominada: Ubicación de los puntos de monitoreo de calidad del agua en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

> *Los resultados de las tres campañas de monitoreo (mayo 2023 – húmeda, septiembre 2023 – transición y enero 2024 – seca) muestran que, en términos generales, la mayoría de los parámetros fisicoquímicos y metálicos se encuentran por debajo de los límites establecidos en la Resolución 631 de 2015, lo que indica condiciones aceptables en gran parte de los puntos de la red.*
>
> *El pH se mantiene en rangos de aguas naturales (6–9) en la mayoría de los puntos. Sin embargo, se identifican puntos críticos y comportamientos recurrentes que evidencian procesos de alteración asociados a actividades antrópicas, especialmente en zonas con presencia de minería informal. Por ejemplo, se registran valores extremadamente bajos de pH en P-14 Q. La Hoga - Mina El Alacrán (3,7 en septiembre 2023; 3,14 en enero 2024) y P-9 quebrada Valdés (3,7 en mayo 2023), niveles incompatibles con rangos naturales (5–9) y que sugieren condiciones de acidez activa posiblemente*

*vinculadas a drenaje ácido de mina. Este comportamiento coincide con altos valores de hierro total, particularmente en P-14 (41,9 mg/L en mayo 2023; 14,1 mg/L en septiembre 2023; 139 mg/L en enero 2024), excediendo ampliamente el límite para vertimientos de actividades de minería (2 mg/L), lo cual confirma aportes de origen mineralizado. Las condiciones actuales de estas dos fuentes de agua muestran que el agua no cumple con los rangos sugeridos en la Resolución 631 del 2015, lo cual representa un riesgo tanto para los usuarios aguas abajo, como para biota acuática.*

*En cuanto a los metales pesados, uno de los parámetros más críticos es el hierro total, que presenta valores extremadamente altos en puntos asociados a la zona minera informal. En P-14, se registran 41,9 mg/L (mayo de 2023), 14,1 mg/L (sept. De 2023) y 139 mg/L (ene. De 2024), valores muy superiores al límite establecido de 2 mg/L para las actividades de minería en la Resolución 0631 del 2015. También se destacan los puntos P-5 (33 mg/L en sep.), P-16 (2,68 mg/L en ene.) y P-9 (4,5 mg/L en ene.), evidenciando que la afectación por hierro está claramente asociada a la actividad minera informal. El cromo, aunque aparece en algunos puntos como el P-14, permanece en concentraciones bajas (≤0,02 mg/L).*

*El cobre también muestra valores críticos en P-14 (15,36 mg/L en mayo, 18,99 mg/L en ene. De 2024), excediendo ampliamente el límite de 1 mg/L para minería. Valores menores pero significativos se observaron en P-5 (3,20 mg/L en ene. De 2024) y P-8 (3,20 mg/L en enero). Por su parte, el níquel presenta valores relevantes en P-14 (0,26 mg/L en ene.) y P-5 (0,15 mg/L ene.), cifras que superan los valores esperados en aguas naturales (<0,02 mg/L).*

*Los sólidos suspendidos, presentan máximos críticos en P-14 (716 mg/L en mayo; 6240 mg/L en septiembre; 6560 mg/L en enero), superando el límite normativo de 100 mg/L y evidenciando procesos intensos de erosión y arrastre de material. P-5 también reporta valores muy elevados como 5950 mg/L en septiembre y 4120 mg/L en enero. La normatividad fija un límite de ≤400 mg/L para vertimientos mineros, por lo cual estos valores representan alteraciones graves del recurso.*

*La conductividad eléctrica presenta valores típicos de aguas naturales (40–120 µS/cm) en la mayoría de los puntos, pero muestra incrementos marcados en P-14, alcanzando 905 µS/cm (mayo) y 1053 µS/cm (enero), y en P-5 durante la tercera campaña (589 µS/cm). Estos valores indican incremento de sales disueltas, correlacionado con procesos de lixiviación mineral o aportes de materiales erosionados.*

*Para nutrientes, los valores de nitratos y nitritos permanecen bajos en general (<1 mg/L), sin evidencia de eutrofización, aunque se observan incrementos ocasionales en puntos aguas abajo de asentamientos. El nitrógeno total mantiene valores bajos (<5 mg/L). Solo en algunos puntos, como P-5 y P-3 durante enero, aparecen valores más elevados, pero sin indicar procesos significativos de eutrofización. Las emisiones orgánicas no son la principal presión ambiental del sistema.*

*El fósforo total es generalmente bajo (<0,05 mg/L), con excepciones como P-14 (0,51 mg/L en enero), lo que podría estar relacionado con sedimentos alterados o descomposición de materiales orgánicos asociados a procesos mineros. Los ortofosfatos casi siempre están por debajo de los límites de cuantificación. Esto sugiere baja presión por actividades agrícolas a escala de cuenca.*

*La mayoría de los parámetros microbiológicos y orgánicos (DBO, DQO, grasas y aceites, detergentes) se mantienen dentro de los rangos aceptables. La tendencia entre campañas muestra que la temporada seca (enero 2024) concentra los valores más extremos, indicando una mayor expresión de fuentes contaminantes por disminución del caudal y menor dilución. La DBO en la mayoría de los puntos se mantiene entre 2 y 12 mg/L, valores considerados moderados y propios de zonas rurales. Sin embargo, algunos puntos como P-1, P-2, P-21, muestran picos de DBO entre 12–19 mg/L, posiblemente relacionados con aportes domésticos dispersos. La DQO permanece generalmente por debajo del límite de cuantificación (<25 mg/L), sugiriendo baja presencia de materia orgánica resistente.*

*El oxígeno disuelto (OD) se mantiene en rangos favorables para vida acuática (80–110%), salvo algunos descensos en puntos afectados por sólidos o acidez, como P-6 (62% en varias campañas) y P-17 (60% en enero). En zonas impactadas por DAM, como P-14, se mantiene un OD relativamente alto debido al carácter superficial y turbulento de la quebrada.*

*En conjunto, los puntos P-14 (Q. La Hoga - Mina El Alacrán), P-16 (Q. Concepción), P-9 (Q. Hoga Coni Avilés), P-5 (Q. Valdés Arriba) y P-3 (Q. Valdés Abajo) concentran los principales impactos negativos de la zona de influencia minera informal. Se caracterizan por pH ácido, altas cargas de hierro, cobre, sólidos y sulfatos, mostrando procesos típicos de drenaje ácido de mina y remoción de material asociado a laboreo informal. En contraste, puntos ubicados aguas arriba o fuera de la zona minera (P-20, P-11, P-6, P-1, P-2) presentan composiciones típicas de aguas naturales, con valores bajos en metales y nutrientes, lo cual evidencia que las alteraciones son localizadas y no de alcance generalizado en toda la cuenca.*

*La solicitante presenta también, el análisis de los diferentes índices de calidad del agua. Es así, al evaluar el Índice de Langelier, se evidencia una marcada tendencia corrosiva en varias quebradas de menor caudal, mientras que los ríos principales y los tramos más bajos presentaron condiciones más estables o en equilibrio. La quebrada La Hoga Coni Avilés (P-9), por ejemplo, alcanzó valores IL cercanos a −4,6 en la campaña de mayo, lo cual representa una corrosión muy alta y refleja aguas con baja alcalinidad y dureza, altamente vulnerables a procesos erosivos y desestabilización química del medio acuático*

*La capacidad buffer mostró igualmente una fuerte dependencia de las características fisicoquímicas locales. Aguas con baja alcalinidad, como las de quebradas con presencia de drenajes ácidos de mina (DAM), exhibieron tamponamientos débiles del orden de $10^{-6}$ a $10^{-5}$, lo cual evidencia una alta vulnerabilidad ante variaciones de pH y confirma que cualquier ingreso*

*adicional de ácidos o sustancias básicas tendría un efecto significativo sobre la calidad del agua. En contraste, quebradas como Palestina y La Hoga Coni Avilés mostraron capacidades buffer más altas, coherentes con mayores concentraciones de alcalinidad en ciertos momentos del ciclo hidrológico.*

*El Índice de Calidad del Agua (ICA) consolidó estos patrones, indicando que la mayoría de los puntos en ríos principales presentaron calidad entre regular y buena. Sin embargo, los puntos asociados directamente a zonas con vertimientos sin tratamiento, como P-14 en Hoga Mina Alacrán y P-9 en Hoga Coni Avilés, se clasificaron como de calidad mala, principalmente por los bajos valores de pH, elevadas cargas de SST y desbalances importantes en nutrientes (relación NT/PT), lo cual evidencia procesos de deterioro ambiental localizados en estas subcuencas.*

*Un aspecto relevante es que, aunque algunos afluentes tienen una calidad significativamente deteriorada, los ríos de mayor jerarquía como lo es el río San Pedro y, en menor medida, la quebrada Valdesito, muestran una capacidad de asimilación importante. Esto se refleja en la recuperación de los ICA aguas abajo, lo cual sugiere procesos de dilución, autodepuración y mezcla que reducen el impacto de los contaminantes vertidos en las pequeñas quebradas de cabecera. Aun así, esta recuperación no debe interpretarse como una ausencia de riesgo, pues implica una dependencia directa del caudal disponible para garantizar dicha asimilación.*

*El análisis del IACAL refuerza la importancia de la oferta hídrica en la vulnerabilidad del sistema. Durante un año seco, cuencas como San Matías, La Hoga Mina El Alacrán y Valdés alcanzaron categorías de presión alta y muy alta, debido a que la carga contaminante se vuelve proporcionalmente mayor frente a la reducción en el caudal disponible. Las cuencas con mayores asentamientos humanos y actividades agrícolas y pecuarias también mostraron incrementos significativos en DBO, DQO, SST y nutrientes, aumentando la amenaza sobre la calidad del agua en periodos de baja oferta hídrica.*

*En un año neutro o normal, algunas cuencas mejoran ligeramente su clasificación debido a la mayor disponibilidad hídrica que incrementa la capacidad de dilución. No obstante, las quebradas con influencia minera directa como La Hoga Mina Alacrán mantienen los niveles de presión más altos debido a las cargas sustanciales observadas en los factores de emisión y los vertimientos asociados. Este comportamiento demuestra que, aunque la hidrología estacional influye en la calidad del agua, la fuente principal del deterioro es la carga contaminante crónica por metales pesados y persistente en estas subcuencas críticas.*

*En general, se evidencia que la calidad del agua en la región presenta un gradiente claro: aguas de cabecera afectadas por actividades mineras informales, vertimientos domésticos sin tratamiento y actividades pecuarias; luego, un proceso de recuperación parcial en tramos medios; y finalmente, mejores condiciones en los cuerpos de agua principales. Este patrón sugiere que la vulnerabilidad ambiental está concentrada en las pequeñas cuencas intervenidas, las cuales funcionan como focos de contaminación que afectan*

*la integridad del sistema hídrico.*

*A partir de estos resultados, el EEA, considera que la información presentada por la solicitante muestra que la mayoría de los parámetros se mantienen dentro de rangos aceptables y, en muchos casos, por debajo de los límites de cuantificación, existen algunos puntos con evidencias claras de alteración, particularmente asociados a pH ácido, incrementos marcados de hierro, cobre, sólidos suspendidos y sulfatos. Estos comportamientos, observados de manera recurrente en quebradas vinculadas a zonas con actividad minera informal, indican que la presión antrópica ya genera afectaciones locales sobre las condiciones fisicoquímicas, especialmente en P-14, P-9, P-5 y otros puntos ubicados aguas abajo de frentes de explotación de minería informal.*

*Así mismo, el EEA considera que, bajo un escenario de minería organizada, controlada y con aplicación de medidas ambientales, es técnicamente viable reducir los impactos sobre la calidad del agua en comparación con la minería informal actualmente existente. La intervención planteada para el proyecto permite implementar planes de manejo, control de vertimientos, recirculación de aguas de proceso, tratamiento de efluentes, confinamiento de estériles, monitoreo permanente y compensación ambiental; medidas que no solo reducen la carga contaminante, sino que también previenen eventos críticos como drenaje ácido, arrastre de sedimentos y liberación de metales.*

*En términos generales, el EEA considera que la solicitante, presenta una caracterización de la calidad del agua superficial, suficiente y adecuada para garantizar la correcta caracterización de la línea base del Área de Influencia, acorde con lo solicitado en los términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental – EIA para proyectos de explotación minera TdR-13 de 2016 y la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (MADS, 2018).*

**Respecto a los Usos del agua:**

Al respecto de esta quebrada indica el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 que*:*

*"La solicitante presenta la caracterización de los usos y usuarios del agua en el área de influencia del proyecto minero, basado en los inventarios de campo y en la información disponible en la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS). Indican que en el territorio no existen instrumentos oficiales como PORH, POMCA o SIRH, por lo que la caracterización del uso del recurso hídrico se construyó a partir de la información primaria, encuestas comunitarias y datos de concesiones y vertimientos suministrados por la autoridad ambiental.*

*La línea base de usos y usuarios se conformó a partir de visitas a 681 viviendas realizadas en el 2024, dentro y alrededor del polígono de intervención. Allí se recopiló información sobre número de habitantes, actividades productivas, tipo de animales, áreas de cultivo, fuentes de abastecimiento y características de las obras de captación. Como resultado,*

*se identificaron 2.674 usuarios distribuidos en siete Unidades Territoriales (UT), siendo Mina El Alacrán la de mayor concentración (1.198 usuarios), seguida por el centro poblado La Rica (542 usuarios), lo cual refleja las dinámicas socioeconómicas de estos asentamientos.*

(Ver Figura denominada: Ubicación de los usuarios del recurso hídrico en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En total se identificaron 323 puntos de captación sobre diversas fuentes de abastecimiento: quebradas, pozos, manantiales, aljibes y aprovechamiento de aguas lluvias. Los pozos representan el sistema dominante (60,37%), seguido por quebradas (16,10%) y manantiales (13,93%). Asimismo, se documentó la existencia de captaciones comunitarias con múltiples usuarios, especialmente en las quebradas El Tecla, Caracolí y Hoga Coni Avilés. Se indica que no se evidenció en ninguna de estas fuentes, sistemas de tratamiento de agua, por lo que el agua destinada a consumo humano, pecuario y agrícola se utiliza sin potabilización.*

*La solicitante menciona que el proyecto interviene varias de las captaciones identificadas. Concluye que en cinco unidades territoriales se presentan estas intervenciones, siendo Mina El Alacrán la más crítica, con un 96,87% de sus captaciones intersectadas por el polígono minero. En contraste, San Juan y La Rica no presentan afectaciones proyectadas.*

*En cuanto al uso pecuario, el inventario registró un total de 1.334 animales, donde predomina ampliamente la producción avícola (91,83%), seguida por ganado bovino, porcino y otras especies menores. Respecto al uso agrícola, se identificaron aproximadamente 123 hectáreas cultivadas, destacándose arroz (59,86%), maíz, frutales, plátano y ñame.*

*Para identificar los usos actuales y proyectados del recurso, el estudio estimó caudales de demanda doméstica, agrícola y pecuaria. Actualmente, el uso agrícola registra los mayores requerimientos hídricos, seguido del doméstico y finalmente el pecuario. Con base en el método geométrico y la tasa de crecimiento proyectada para el municipio de Puerto Libertador, se estima que para 2042 habrá 3.983 usuarios, lo que incrementará la demanda futura del recurso. Las proyecciones pecuarias y agrícolas se realizaron a partir de datos EVA 2019-2021 del Ministerio de Agricultura.*

*El análisis también incluye la identificación de usos potenciales del suelo con base en el EOT (2005–2019), encontrando áreas con vocación agrícola, ganadera, forestal y de conservación. Asimismo, se calcula la demanda hídrica por cuenca para los tres tipos de uso, evidenciándose mayor concentración de extracción en las cuencas asociadas a la comunidad El Alacrán (quebradas Hoga Alacrán y Hoga Coni Avilés), coincidiendo con la mayor densidad de población rural.*

*Se incorpora también, la información sobre los vertimientos domésticos y no domésticos, en lo cual se identifica que la mayoría de las viviendas dispone de pozos sépticos (60,07%); no obstante, se encuentran descargas directas sin tratamiento (2,61%), letrinas y viviendas sin servicio sanitario, lo cual puede generar presiones sobre la calidad del agua. Se indica que, los*

*vertimientos con permiso otorgado por la CVS se encuentran por fuera del área de intervención del proyecto.*

*Es importante indicar que, la solicitante evaluó los indicadores de presión como el Índice de Uso del Agua (IUA) y el Índice de Vulnerabilidad Hídrica (IVH). Los resultados mostraron que la demanda hídrica es muy baja respecto a la oferta en casi todas las cuencas, y baja únicamente en quebradas como Hoga Mina El Alacrán y Hoga Coni Avilés, donde la presión es mayor por la presencia de la comunidad. En cuanto al IVH, la mayoría de las cuencas presentan vulnerabilidad media, excepto el río San Pedro y algunas quebradas principales, catalogadas como de vulnerabilidad baja. En el caso de las quebradas Valdés y Valdesito el IVH se categorizó en medio.*

*El EEA considera que la solicitante, presenta una caracterización de los usos y usuarios del recurso hídrico superficial, adecuado para garantizar la correcta caracterización de la línea base del Área de Influencia, acorde con lo solicitado en los términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental – EIA para proyectos de explotación minera TdR-13 de 2016 y la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (MADS, 2018).*

**Respecto al componente Hidrogeología**

**Respecto Análisis regional Hídrico Subterráneo**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"El área de estudio registra una sensibilidad muy baja frente al recurso hídrico subterráneo, en relación con el riesgo de alteración de la oferta o potencial acuífero, debido a que las características litoestratigráficas de la zona corresponden a basaltos toleíticos; doleritas, picritas, tobas básicas y brechas volcánicas., que cuentan con una permeabilidad tipificada como Acuifugo y, en adición, se identifica un total de 293 captaciones de este recurso al interior de la SZH Alto San Jorge*

(Ver Figura denominada: Análisis de sensibilidad regional hídrica subterránea-cantidad en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En cuanto a la calidad del recurso hídrico subterráneo se registra una sensibilidad moderada, a causa de que en la zona evaluada se reporta un muy bajo potencial de recarga de los acuíferos, según la delimitación de las zonas potenciales de recarga de aguas subterráneas (ZPRAS) del Estudio Nacional del Agua – ENA (IDEAM, 2018). Además, muy baja vulnerabilidad ante cargas de contaminación que tienen lugar en superficie. Se identifican fuentes potenciales de contaminación de aguas subterráneas, asociadas a: zonas con agricultura y/o presencia de proyectos potencialmente contaminantes de muy alta criticidad.*

(Ver Figura denominada: Análisis de sensibilidad regional hídrica subterránea-calidad en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*La caracterización del componente hidrogeológico se realizó tomando como base la información primaría recopilada en campo de tipo estructural e hidráulico, así como también el análisis hidrogeoquímico del agua subterránea, ya sea que aflora a través de manantiales o que hace parte de los acuíferos confinados, la cual fue muestreada por medio de los piezómetros instalados por la solicitante para tal fin. A continuación se presentan los análisis realizados por el Equipo Evaluador Ambiental relacionados con la información recopilada, así como también de la información allegada como complemento, con la finalidad de aclarar las dudas expuestas por esta Autoridad en el marco de la Reunión de Información adicional consignadas en el acta 49 de 2025, específicamente en los requerimientos 27 y 28.*

**Respecto Evaluación hidroestructural y geofísico**

**Respecto Análisis hidroestructural**

En relación con el Análisis hidroestructural equipo evaluador ambiental consideró en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 lo siguiente:

*"Se realizó un levantamiento hidroestructural con el objetivo de conocer la distribución polar de las diferentes discontinuidades y a su vez, identificar la unidad geológica más fracturada y las familias de fracturas con mayores pesos hidráulicos, a partir de los datos estructurales tomados en campo tales como: planos de diaclasas, fracturas, fallas y otros; como resultado, se obtuvieron 42 datos estructurales que corresponden a diaclasas, fracturas y fallas presentes en la Formación Barroso, los cuales están distribuidos como se observa en la siguiente tabla.*

(Ver Tabla denominada: Datos estructurales recolectados para la zona de estudio durante la campaña de campo en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*A los datos recopilados en campo, se les asignó un valor de densidad de fracturamiento y peso hidráulico con el fin de poder graficar diagramas polares que mostraran las mayores concentraciones que a su vez, serían los planos de mayor importancia hidrogeológica.*

*Como parte del ejercicio, la solicitante presenta el diagrama de rosas, el diagrama de polos y el diagrama de contornos de peso hidráulico (cuyos resultados se analizan a profundidad en el capítulo de geología de presente concepto técnico), llegando a la conclusión de que existe una tendencia de las estructuras locales con dirección E-W, sin embargo, no se observa una posible correlación entre dichas estructuras y los valores de conductividad hidráulica asignados a las unidades con porosidad secundaria"*

**Respecto Geofísica**

*"La caracterización geofísica del área del proyecto se realizó por medio de la*

*ejecución de veinte (20) sondeos eléctricos verticales (SEV), utilizando el arreglo electródico tipo "Schlumberger. Para este proyecto las limitaciones del terreno sólo permitieron una abertura máxima de 500 m en algunos arreglos, lo que se traduce en una profundidad de sondeo cercana a los 80 m. La interpretación de los sondeos se realizó con el software de uso libre IPI2Win de la Universidad de Moscú (http://geophys.geol.msu.ru/ipi2win.htm)."*

(Ver Figura denominada: Localización sondeos ejecutados y ver los sondeos eléctricos en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*(…)*

*En conclusión, el EEA considera que la solicitante, presenta una caracterización geofísica adecuada para garantizar la correcta caracterización de la línea base del Área de Influencia, acorde con lo solicitado en los términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental – EIA para proyectos de explotación minera TdR-13 de 2016 y la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (MADS, 2018).*

**Respecto Inventario de puntos de agua subterráneo**

Señala el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 respecto a los puntos de agua subterráneo que:

*"El inventario de puntos de agua subterránea corresponde a la información recopilada por la solicitante desde el 19 de noviembre hasta el 12 de diciembre del 2020, del 17 de febrero al 27 de julio del 2021 y del 10 al 26 de junio del 2023 abarcando la totalidad del área de estudio, exceptuando el corregimiento de La Rica, donde, según indica la solicitante, no fue posible el acceso por situaciones de orden público. En línea con lo anterior, la solicitante también indica que:*

*"hacia dicho sector (La Rica) no se prevén afectaciones sobre el recurso hídrico subterráneo teniendo en cuenta que las modificaciones esperadas en el sistema hidrogeológico están asociadas a los abatimientos proyectados en el modelo numérico de flujo que se concentran en los alrededores del pit y no interceptan la zona debido a la distancia entre ambos sectores." …*

*Con relación con esta afirmación y una vez revisado y evaluado el modelo hidrogeológico numérico, el Equipo Evaluador pudo concluir que dicha afirmación sobre la no previsión de afectaciones al recurso hídrico subterráneo en el sector La Rica, se puede indicar que si bien la simulación numérica de flujo pudo demostrar que el cono de abatimiento inducido por el desagüe del pit se confina a los alrededores inmediatos del tajo y no alcanza el sector La Rica por efectos hidráulicos, ahora bien, en la zona de relaves puede representar una fuente potencial de carga hidráulica y, más importante aún, una fuente de contaminación geoquímica (Generación de Drenaje Ácido de Roca - DAR o lixiviados neutros con metales). Por lo tanto, el EEA considera importante incluir medidas de manejo, puntos de monitoreo y*

*actualización de modelo hidrogeológico conceptual y numérico bajo condiciones de flujo de transporte.*

*Se inventariaron en total 177 puntos de agua, donde 134 son manantiales, 9 aljibes y 34 piezómetros en los cuales, por medio de una sonda multiparimétrica se midieron los valores de pH, temperatura del agua, oxígeno disuelto, potencial Redox-Eh y conductividad eléctrica. Adicionalmente, la información fue almacenada en el Formulario Único Nacional para Inventario de Puntos de Agua Subterránea - Formato FUNIAS desarrollado por el IDEAM, INGEOMINAS y MAVDT. Ahora bien, con la información recopilada por la solicitante, se puede apreciar que el mayor porcentaje de manantiales inventariados están asociados a los depósitos de vertiente (52%) y suelos residuales (39%), seguidos en menor cantidad por suelos orgánicos (6%). En relación al uso de dichos puntos, la principal conclusión es que la mayoría de dichos puntos (115) no están siendo utilizados mientras que solo 12 de ellos se utilizan de forma doméstica.*

*El Equipo Evaluador con la información allegada a través del Anexo 5_1_6_3, correspondiente a los FUNIAS, realizó un análisis del comportamiento de los manantiales por sectores, tal como se describe en los siguientes párrafos y se resume en la siguiente tabla.*

(Ver Tabla denominada: Localización de los manantiales por sectores en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*A continuación, se hace una breve descripción de los parámetros fisicoquímicos analizados para todas las campañas de campo, en donde se resaltan sus principales características y sus implicaciones en el comportamiento de las aguas subterráneas:*

- ***Área proyección excavación minera en etapa final (Pit)***

(Ver Figura denominada: Puntos de agua localizados en el área proyectada para la excavación minera en etapa final en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Durante la visita de evaluación se pudo observar que el área donde se proyecta realizar la excavación minera (PIT) corresponde a un terreno predominantemente montañoso (Cerro Norte y Cerro Sur), separado por un valle asociado a un cuerpo de agua superficial donde se desarrolla el lavado de material extraído por minería artesanal; en superficie se encuentran aflorando las unidades hidrogeológicas UHG-I, UHG-III y UHG-VII, sin embargo, tal como se observa en la figura, los manantiales están asociados solamente a la unidad UHG-III. Vale la pena mencionar que los datos reportados en los FUNIA, solo registran datos de caudal para los puntos PA-126 (0,02 l/s) y PA-130 (0,01 l/s), por lo que no es posible hacer el análisis del comportamiento de los caudales para este sector.*

*Conductividad Eléctrica*

*Para este sector se reportaron un total de 21 manantiales con valores de conductividad eléctrica promedio de 237.62 (uS/cm), alcanzando valores máximos de 486.0 (uS/cm) y mínimos de 53.3 (uS/cm). Los valores más bajos se reportaron en los puntos PA- 123 (74.3 uS/cm) y PA- 136 (74.3 uS/cm), mientras que el valor más alto fue reportado en el punto PA-36 (486 uS/cm); tomando como referencia la clasificación utilizada por la solicitante, para este sector las aguas asociadas a los manantiales presentan un grado de mineralización entre débil y media.*

(Ver Figura denominada: Conductividad Eléctrica en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*pH*

*Los valores reportados para este sector tienen un promedio de 6.45 unidades y varían entre 5.53 y 7.53 unidades lo que la clasifica como aguas ligeramente ácidas a ligeramente alcalinas.*

(Ver Figura denominada: pH en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Los resultados obtenidos de las gráficas permiten evidenciar una correspondencia entre el comportamiento de los datos registrados de conductividad eléctrica y pH, siendo así que los manantiales con valores más altos de conductividad registran pH´s ácidos.*

- ***Zona de codisposición de relaves y estériles (ZCRE) y Zona de acopio temporal de saprolito y Residuos Mineros Históricos***

*El área donde se proyecta la codisposición de relaves y estériles, así como también el acopio temporal, corresponde a un terreno asociado a un piedemonte que además se encuentra atravesado por las terrazas de inundación de la Quebrada Valdez. En superficie, la solicitante asocia la unidad aflorante a UHG-VII, la cual corresponde a una unidad sin interés hidrogeológico, sin embargo, tal como se observa en la figura, asociados a esta unidad se reportaron un total de 17 manantiales, cuyas características se muestran a continuación.*

(Ver Figura denominada: Puntos de agua localizados en la zona de codisposición de relaves y estériles (ZCRE) y Zona de acopio temporal de saprolito y Residuos Mineros Históricos en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Conductividad Eléctrica*

*El valor de conductividad eléctrica promedio de 126.02(uS/cm), alcanzando valores máximos de 300.0 (uS/cm) y mínimos de 11.8 (uS/cm). Los valores más bajos se reportaron en los puntos PA- 88 (11.86 uS/cm) y PA- 89 (14.2*

*uS/cm), mientras que el valor más alto fue reportado en el punto PA-133 (300 uS/cm); tomando como referencia la clasificación utilizada por la solicitante, para este sector las aguas asociadas a los manantiales presentan un grado de mineralización entre débil y media acentuada. Teniendo en cuenta que los valores de conductividad eléctrica reportados para el agua lluvia son de 15.35 uS/cm, es probable que los valores bajos reportados para los manantiales correspondan a flujos de escorrentía que no ingresaron al sistema hidrogeológico.*

(Ver Figura denominada: Conductividad Eléctrica en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*pH*

*Los valores de pH medidos en los manantiales aflorantes en este sector muestran valores promedio de 6.43 unidades y varían entre 4.81 y 7.30 unidades lo que la clasifica como aguas ácidas a ligeramente alcalinas.*

(Ver Figura denominada: pH en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Caudal*

*Los valores reportados de caudal para los manantiales aflorantes en este sector, tiene un promedio de 0.09 l/s, variando entre 0.01 y 0.26 l/s. Estos valores, según la clasificación de Meinzer (1923), corresponden a manantiales de 6° y 7° orden con una producción de baja a muy baja. Sin embargo, es necesario aclarar que seis (6) de los puntos inventariados no cuentan con valores registrados de caudal.*

(Ver Figura denominada: Caudal en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Ahora bien, una vez realizado los anteriores análisis y teniendo en cuenta las características de conductividad, pH, caudal y uso, es necesario se haga un seguimiento a las principales características hidrogeoquímicas de los puntos PA-67 y PA-78, incluyéndolos como parte de la red de monitoreo hidrogeológico.*

- ***Pila ROM para alimentación de la planta, zona sur***

*El área donde se proyecta instalar la pila ROM Sur corresponde a una cuenca asociada a los tributaros de la quebrada Valdez y en superficie se encuentra aflorando la unidad hidrogeológica UHG-III. En los FUINIA no se registran datos de caudal para ninguno de los puntos inventariados. Durante el recorrido realizado en la visita de evaluación, se observó que hacia el sector norte del área, se desarrollan actividades de minería artesanal que conllevan a deforestación e intervención de los cauces.*

(Ver Figura denominada Puntos de agua localizados en la Pila ROM para alimentación de la planta, zona sur en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Conductividad Eléctrica*

*El valor de conductividad eléctrica promedio de 385.8 (uS/cm) variando entre 42.20 (uS/cm) y 974.00 (uS/cm). El valor más bajo se reportó en el punto PA- 40 (42 uS/cm), mientras que el valor más alto fue reportado en el punto PA- 48 (974 uS/cm); tomando como referencia la clasificación utilizada por la solicitante, para este sector las aguas asociadas a los manantiales presentan un grado de mineralización media a alta.*

(Ver Figura denominada Conductividad Eléctrica en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*pH*

*Los valores de pH medidos en los manantiales aflorantes en este sector muestran valores promedio de 6.73 unidades y varían entre 6.45 y 6.95 unidades lo que la clasifica como aguas ligeramente ácidas.*

(Ver Figura denominada pH en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Ahora bien, una vez realizado los anteriores análisis y teniendo en cuenta las características de conductividad, pH, caudal y uso, es necesario se haga un seguimiento a las principales características hidrogeoquímicas de los puntos PA-41 y PA-42, incluyéndolos como parte de la red de monitoreo hidrogeológico.*

- ***Pila ROM para alimentación de la planta, zona norte***

*El área donde se proyecta instalar la pila ROM Norte corresponde a una cuenca asociada a los tributaros de la quebrada Valdez y en superficie se encuentra la unidad hidrogeológica UHG-VII.*

(Ver Figura denominada: Puntos de agua localizados en la Pila ROM para alimentación de la planta, zona norte en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Conductividad Eléctrica*

*En este sector se registraron valores de conductividad entre 48.20 (uS/cm) y 132.2 (uS/cm), lo que clasifica el agua con un grado de mineralización débil a muy débil. El valor más bajo se reportó en el punto PA- 73 (48.2 uS/cm), mientras que el valor más alto fue reportado en el punto PA- 66 (132.2uS/cm).*

(Ver Figura denominada: Conductividad Eléctrica en el Concepto Técnico 5180 del

14 de mayo de 2026)

*pH*

*Los valores de pH medidos en los manantiales aflorantes en este sector muestran valores promedio de 6.31 unidades y varían entre 5.81 y 6.97 unidades lo que la clasifica como aguas ácidas a ligeramente neutras.*

(Ver Figura denominada: pH en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Caudal*

*Los valores reportados de caudal para los manantiales aflorantes en este sector, tiene un promedio de 0.10 l/s, variando entre 0.01 y 0.27 l/s. Estos valores, según la clasificación de Meinzer (1923), corresponden a manantiales de 6° y 7° orden con una producción de baja a muy baja.*

(Ver Figura denominada: Caudal en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En términos generales, los principales parámetros medidos en los manantiales aflorantes en el área de estudio se resumen a continuación:*

*Temperatura*

*La temperatura registrada para los puntos hidrogeológicos de la zona de estudio oscila entre 20,6 °C a 36,2 °C, con una temperatura promedio de 27,5 °C presentando a su vez una relación directa entre la distribución espacial de la temperatura y la cota, es decir, que las temperaturas más bajas están relacionadas con las zonas de mayor altura, mientras que las temperaturas moderadas a altas se ven claramente relacionadas con las zonas de baja altura. A excepción de los manantiales PA-05, PA-07, PA-59, PA-124 y PA-125 y los piezómetros DH015A, HYD016 y HYD023B.*

*Conductividad eléctrica*

*La conductividad eléctrica registrada para los puntos hidrogeológicos de la zona de estudio oscila entre 11,86 a 7720 µS/cm, con una conductividad promedio de 256,57 µS/cm. Las conductividades eléctricas de la zona de estudio muestran que las aguas presentan un grado de mineralización que oscila entre muy débil a medio acentuado.*

*Los puntos hidrogeológicos con conductividades entre 300 y 1000 µS/cm (mineralización medio acentuada a alta) fueron considerados como flujos de aguas con mayor tiempo de residencia en el medio subterráneo, ya sea suelo residual, depósito aluvial, depósito de vertiente, materia orgánica o roca, lo que para el Equipo Evaluador corresponde a una interpretación acertada sobre el comportamiento de las aguas muestreadas debido a que estos puntos están asociados principalmente a materiales fracturados.*

*Los puntos que tienen conductividades que varían entre 100 y 300 µS/cm (mineralización muy débil a media) fueron considerados flujos de agua con un menor tiempo de residencia en el medio los cuales afloran entre depósitos*

*de vertiente, suelos residuales, contactos (entre roca y otro material), saprolito, materia orgánica y roca.*

*Con respecto a los piezómetros, se encontró que presentan profundidades que varían de 15 a 228 m con diámetros de 2 a 4" y que registran monitoreo desde el mes de diciembre del año 2020 hasta octubre del 2023; los resultados de la variación de los niveles se presentan en función a la distribución de dichos piezómetros por las diferentes áreas del proyecto, tal como se muestra a continuación.*

*Potencial de hidrogeno (pH)*

*El pH registrado para los puntos hidrogeológicos de la zona de estudio varía entre 4,81 a 12,32 unidades, con un pH promedio de 6,76 unidades. De la totalidad de los puntos, se encontró que el 77,97 % presentan un pH que va ligeramente ácido a neutro (4,8 a 7 unidades), el 12,43% corresponde a aguas con un pH neutro a ligeramente básico (7,02 a 8), y un 5,08 % son aguas con un pH básico entre (8,7 a 11) los cuales corresponden al manantial PA-05 y a los piezómetros DH017A, HYD020A, HYD002, HYD019, DH22-06, HYD028A, HYD09A y HYD029B.*

*Con respecto a los piezómetros, se encontró que presentan profundidades que varían de 15 a 228 m con diámetros de 2 a 4" y que registran monitoreo desde el año 2020 hasta la actualidad, sin embargo, solamente se allega información de los niveles registrados hasta octubre del 2023; los resultados de la variación de los niveles se presentan en función a la distribución de dichos piezómetros por las diferentes áreas del proyecto, tal como se muestra a continuación.*

***Sector comunidad el Alacrán, San Juan de Asís, Palestina***

(Ver Figura denominada: Variación temporal de los niveles de agua registrados en los piezómetros- Sector El Alacrán, San Juan de Asís, Palestina en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

(Ver Tabla denominada: Características de lo piezómetros ubicados en el Sector El Alacrán, San Juan de Asís, Palestina en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

***Sector Valdés, Concepción y Valdesito***

(Ver Figura denominada: Sector Valdés, Concepción y Valdesito en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

(Ver Tabla denominada: Piezómetros Sector Valdés, Concepción y Valdesito en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

***Zona 3 (Margen Oeste Río San Pedro)***

(Ver Figura denominada: Piezómetros Zona 3 (Margen Oeste Río San Pedro) en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

(Ver Figura denominada: Piezómetros Zona 3 (Predio Nicolás Elías, Margen Oeste Río San Pedro en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

***Sector sur de Concepción, Margen Suroeste Comunidad El Alacrán***

(Ver Figura denominada: Piezómetros Sector sur de Concepción, Margen Suroeste Comunidad El Alacrán en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*El análisis realizado por el Equipo Evaluador, el cual se presenta en las gráficas anteriores, permite concluir que los niveles de agua subterránea medidos en los piezómetros y los caudales reportados para los manantiales, tienen una relación directa con la precipitación en la zona y los demás parámetros climáticos; también se pudo observar, en relación con los parámetros fisicoquímicos in situ, que en el área de estudio se presentan dos niveles de agua subterráneos, a diferente profundidad, de los cuales se hablará más adelante en el literal de hidrogeoquímica. Teniendo en cuenta lo anterior, y con la finalidad de controlar y verificar el comportamiento del agua subterránea, la solicitante allegó como parte Capitulo 10 – Planes y Programas de Manejo Ambiental, entre las medidas de Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio, una lista de los puntos que conformarían la red de monitoreo para el componente hidrogeológico, sin embargo, como resultado del análisis realizado por el Equipo Evaludor, dicha red fue modificada, dando como resultado la tabla que se presenta a continuación.*

(Ver tabla en el Concepto técnico: Red de monitoreo de aguas subterráneas)

*También es importante considerar que en el caso puntual de los piezómetros, en caso de que alguno llegue a verse afectado por el avance minero, este deberá ser reemplazado por otra perforación con características similares, ubicado en el mismo sector, con la finalidad de dar continuidad al seguimiento del comportamiento hidrogeológico en el área en cuestión.*

***Recarga potencial directa***

*La solicitante presenta los resultados de la estimación de la recarga determinada mediante tres (3) metodologías diferentes: Schosinsky (2006) y Vélez, Botero, & Salazar (2005), además de la zonificación de las áreas de recarga, tránsito y descarga, siguiendo la metodología de (Matus, Faustino, & Jiménez (2007). A continuación, se presentan las consideraciones realizadas por el Equipo Evaluador sobre los parámetros y los resultados obtenidos en cada una de las metodologías.*

- *Modelo de recarga por balance hidrometeorológico en el suelo (Schosinsky, 2006)*

*Este modelo utiliza los valores de precipitación de la zona para determinar la cantidad de agua que se infiltra y se acumula en los poros del suelo, así como también la capacidad de campo. El excedente de agua que resulta después de calcular la evapotranspiración, teniendo en cuenta la capacidad de campo, se percola y correspondería a los valores de recargar las unidades hidrogeológicas. En ese sentido, parámetros utilizados y los valores asignados por la solicitante son:*

***Precipitación:*** *Se utilizaron los registros a escala mensual como datos de entrada. Debido a que el modelo de Schosinsky se aplica a escala mensual, la solicitante agrupó los años secos, húmedos y en condiciones normales bajo la influencia del índice ONI, para obtener los períodos de simulación. De acuerdo con estos años, la sociedad construyó la serie temporal mensual de precipitación. Esta serie temporal fue construida con la única estación que tiene influencia sobre la zona de estudio, la cual corresponde a la estación Puerto Libertador [25010010]. Teniendo en cuenta que el modelo de Schosinsky requiere como parámetro de entrada, un mes de inicio de la simulación, la solicitante utilizó el mes de junio como inicio del modelo para los años normal y seco mientras que para el año húmedo fue el mes de julio.*

***Evapotranspiración:*** *La evapotranspiración fue definida como la evaporación del suelo, más la transpiración de las plantas y fue calculada con la metodología propuesta por Thorntwaite (1948), la cual calcula la evapotranspiración potencial en función de la temperatura media mensual. La información de temperatura utilizada por la solicitante correspondió a los datos de climatología satelital de reanálisis del Global Climate Data – WorldClim versión 2.0 Fick & Hijmans, (2017). Esta metodología estimó un valor de 1623,6 mm/año en la zona de estudio.*

***Infiltración:*** *La infiltración fue estimada a partir del coeficiente de infiltración desarrollado por (Schosinsky, 2006) el cual está en función de la cobertura, la pendiente y la permeabilidad del suelo saturado en los primeros 30 centímetros de profundidad. Para modelar la influencia de la pendiente del terreno sobre los valores de recarga, el modelo utilizó un coeficiente, Kp, que representa la fracción de lluvia que se infiltra por efecto de la pendiente; el mapa de texturas utilizado se basó en los mapas de unidades geológicas definidos para el proyecto, así como también las descripciones texturales del logueo de los piezómetros y los SEVs ejecutados para este proyecto; Las propiedades hidráulicas fueron determinadas en función a la capacidad de campo (CC), punto de marchitez (PMP) y capacidad de infiltración (fc).*

***Escorrentía:*** *Los valores de escorrentía correspondieron a valores mensuales calculados por el modelo como el excedente de la precipitación luego de extraer la retención en el follaje y la infiltración.*

*(…)"*

*Con los insumos descritos anteriormente, la solicitante obtuvo valores de recarga media anual que varían entre 107.2 mm (12.1%) y 844.3 mm (22,9%). Sin embargo, es importante mencionar que esta metodología utiliza principalmente las características geológicas del área sin involucrar los*

*diferentes cambios edafológicos que puede llegar a tener una misma unidad, dependiendo de las condiciones ambientales y mineralógicas.*

- *Modelo de (Vélez, Botero, & Salazar, 2005) Basado en (Bradbury, Dripps, Hankley, Anderson, & Potter, 2000)*

*Este modelo sigue la metodología empleada en el 2005 por Vélez y Salazar, quienes desarrollaron una aplicación del modelo de Bradbury et al. (2000) para una zona húmeda tropical del este del departamento de Antioquia en Colombia Vélez, Botero, & Salazar, (2005), Bradbury, Dripps, Hankley, Anderson, & Potter, (2000). El área de modelación fue la misma utilizada para el método de Schosinsky (2006), mientras que los principales parámetros físicos e hidrometeorológicos requeridos para su aplicabilidad, así como los valores asignados por la solicitante, se resumen a continuación.*

***Precipitación:*** *Los registros que se usan como datos de entrada para el modelo son a escala temporal diaria.*

***Escorrentía:*** *se calculó con el método desarrollado por el Soil Conservation Service (SCS) de los Estados Unidos en 1964 a partir de la precipitación S.C.S, (1964). El cálculo de este parámetro se hace a escala diaria.*

***Evapotranspiración:*** *La evapotranspiración se ingresó a resolución temporal mensual, se puede obtener a partir de las mediciones temporales locales (IDEAM) o por estimaciones empíricas, según la disposición de los datos.*

***Texturas de los suelos.*** *El mapa de texturas de suelos se definió previamente con en el mapa de pendientes.*

***Coberturas.*** *El mapa de coberturas de suelos se definió con las propiedades hidráulicas de los suelos.*

***Capacidad máxima de almacenamiento, S Máx****: La capacidad máxima de almacenamiento para cada unidad de suelo se expresó como lámina de agua [mm], y es estimada como el producto de la capacidad de campo y la profundidad de raíces asociadas a cada tipo de suelo (para cada cobertura).*

***Número de curva*** *En función de la textura del suelo se asignó a cada conjunto uno de los cuatro grupos hidrológicos (A, B, C o D) dados por el SCS en función de su capacidad de infiltración según las relaciones presentadas en Bradbury et al., 2000. De acuerdo con las coberturas presentadas por el IGAC, estas se reclasifican para estimar el número de curva mediante el método de Bradbury.*

*Los resultados de la recarga en el límite hidrogeológico obtenidos por la solicitante varían entre 105.2 mm y 835.6 mm, los cuales estarían en el mismo rango que los obtenidos por el método de Schosinsky. Es importante mencionar que si bien la metodología se considera adecuada debido a la génesis de aplicabilidad de la misma, esta realiza los cálculos a escala de cuencas, lo que podría subestimar los valores obtenidos, sin embargo, sirven*

*como referencia para entender el comportamiento de la recarga en el área del proyecto.*

*Zonas de recarga, tránsito y descarga*

*La sociedad presenta la delimitación de las zonas de recarga, tránsito y descarga, tomando como base los análisis de los aspectos geológicos, geomorfológicos, tipo de suelo, pendiente, cobertura vegetal y uso de suelo, los cuales permiten tener una aproximación al funcionamiento del sistema, utilizando el método propuesto por (Matus, Faustino, & Jiménez, 2007), el cual se basa en realizar una ponderación de la posibilidad de recarga de acuerdo con los siguientes cinco factores: pendiente (Pend), tipo de suelo según su textura (Ts), permeabilidad de las rocas (Tr), densidad de la cobertura vegetal (Cve) y uso de suelo (Us). En la siguiente tabla, se muestran los valores asignados a cada parámetro en función a las características del área de estudio.*

(Ver Tabla denominada: Parámetros de evaluación de zonas de recarga en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026).

*La distribución que obtuvo la solicitante para las zonas de recarga utilizando las clasificaciones y valoraciones de la anterior tabla, se muestra en la siguiente figura:*

(Ver Figura denominada: Potencial de recarga hídrica en el área de estudio en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Al respecto, se pueden observar que el área para la que se determinó la recarga con las distintas metodologías no corresponde al área de influencia del proyecto ni tampoco al área de influencia hidrogeológica y en ese sentido no determina la influencia que podría llegar a tener sobre la dinámica de la recarga los llamados Residuos Mineros Históricos, sin embargo, teniendo en cuenta los resultados obtenidos del Modelo Hidrogeológico Numérico, se esperaría que los flujos asociados a este sector no sean considerados en el sistema. En relación con la distribución, se observa que predomina la recarga moderada, abarcando el 65% del área asociada principalmente por a los materiales fracturados ubicados en el centro y suroeste del área de estudio. El potencial de recarga Alto con un 19,6% del área, se ubica en las zonas de baja pendiente, como son las planicies del sector norte del área en estudio, y en las zonas aledañas a los ríos y quebradas principales (Concepción, Valdés y San Pedro); el potencial bajo abarca el 12,8 % del área.*

***Caudal Base y Recarga***

*Con respecto al cálculo del caudal base, la solicitante presenta las gráficas que relacionan el caudal medio diario de las quebradas Concepción, El Salado, San Juan, Valdés y del Río San Pedro para el periodo normal de lluvias, aclarando que dichos caudales responden al modelo calibrado previamente para la cuenca del San Pedro. Al respecto, el equipo evaluador tiene las siguientes consideraciones:*

(Ver Figura denominada: Serie de caudal medio diario y caudal base en la quebrada Concepción – Año típico de lluvias normales 2016-2017 en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En la anterior figura se puede observar como el caudal de la Quebrada Concepción presenta una respuesta rápida a la lluvia, lo que sugiere que se trata de una cuenca pequeña con baja capacidad de almacenamiento y una alta escorrentía superficial; en los periodos de baja precipitación (enero – marzo 2017), el flujo se aproxima mucho al caudal base, el cual también es bajo y se podría considerar que representa el aporte del flujo subterráneo el cual corresponde a su vez al 25% de la precipitación total en la quebrada Concepción.*

*Con respecto a la Quebrada El Salado, se observa que existe una relación directa entre los eventos de precipitación y los caudales registrados, esto, asociado a una respuesta rápida de la cuenca. Con respecto al flujo base, se evidencia que es continuo y relativamente estable, con oscilaciones de tipo estacional sin disminuir a cero en ninguno de los periodos registrados; este hecho indica que la cuenca tiene aporte subterráneo significativo, asociado a una buena infiltración y/o interacción activa con niveles acuíferos someros. Teniendo en cuenta que en la quebrada El Salado, la lluvia promedio simulada anual es de 3.074 mm/año mientras que el flujo base promedio fue de 1.184 mm/año, se espera que el caudal base sea de aproximadamente el 39% de la lluvia.*

(Ver Figura denominada: Serie de caudal medio diario y caudal base en la quebrada El Salado – periodo 1990-2022 en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*El caudal de la Quebrada muestra un comportamiento estacional, alcanzando valores máximos cercanos a 20–25 m³/s en eventos intensos, lo que indica que responde de forma directa a eventos de lluvia. El flujo base se mantiene relativamente estable oscilando aproximadamente entre 1 y 4 m³/s, lo que podría ser interpretado como el aporte subterráneo o descarga lenta del acuífero de forma constante. El valor calculado para el caudal base fue de 1.240 mm/año, lo que corresponde a un 38% de la lluvia.*

(Ver Figura denominada: Serie de caudal medio diario y caudal base en la quebrada San Juan – periodo 1990-2022 en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Con respecto a la Quebrada Valdés se puede concluir que el caudal base oscila aproximadamente entre 0,05 y 0,25 m³/s lo que es mucho menor a los puntos máximos del caudal registrado (que alcanza hasta 2,5 m³/s); con lo anterior se podría inferir que, en la quebrada Valdés, el flujo base representa una fracción pequeña del caudal total durante eventos de lluvia. La gráfica también muestra que el caudal base no responde de forma inmediata a los eventos de lluvia, si no que, por el contrario, aumenta de manera gradual después de temporadas húmedas y disminuye lentamente en periodos secos, lo que es característico del flujo o aporte subterráneo.*

(Ver Figura denominada: Serie de caudal medio diario y caudal base en la quebrada Valdés – periodo 1990-2022 en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Ahora bien, aunque la precipitación en la zona es relativamente alta, las gráficas permiten concluir que, aunque en el sector se encuentren materiales fracturados que facilitarían el intercambio entre los sistemas acuíferos y los cuerpos de agua superficiales, en la mayoría de estos últimos, el caudal base asociado a flujos subterráneos es bajo con relación al caudal total."*

**Respecto a la Evaluación Hidráulica**

Indica el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 que*:*

*"La caracterización hidráulica de las unidades hidrogeológicas presentes en el área se llevó a cabo por medio de diferentes pruebas desarrolladas en los pozos y piezómetros distribuidos a lo largo del área de estudio, las cuales a su vez, fueron analizadas con diferentes metodologías. A continuación se enlistan las diferentes pruebas realizadas:*

- *12 pruebas Packer distribuidas en cerro norte y cerro sur.*
- *8 pruebas Slug test, distribuidas en Valdez, Comunidad mina El Alacrán y San Juan de Asís*
- *9 pruebas a velocidad constante y carga caída, distribuidas en cerro sur y cerro norte*
- *7 pruebas de bombeo, distribuidas en cerro norte, cerro sur, San Juan de Asís y comunidad de la mina El Alacrán.*

**Respecto a la Pruebas de Bombeo**

Igualmente señala el referido Concepto Técnico que: *"Como parte de la caracterización hidráulica de las diferentes unidades presentes en el área del proyecto, se ejecutaron seis (6) pruebas de bombeo en los piezómetros HYD006, DH017A, HYD025, HYD026, HYD027y HYD028A cuyas características constructivas se muestran en la siguiente tabla y cuya ubicación se observa en la figura.*

(Ver Tabla denominada: Características constructivas de los piezómetros donde se desarrollaron las pruebas de bombeo en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

(Ver Figura denominada: Localización pruebas de bombeo en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"(…)*

*En la siguiente tabla se muestra un resumen de las principales características hidráulicas de las unidades presentes en el área de interés, los cuales, como se dijo anteriormente corresponde al resultado de las pruebas realizadas in situ en algunos piezómetros.*

(Ver Tabla denominada: Resumen de la totalidad de parámetros hidráulicos en las unidades hidrogeológicas en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Con respecto a los resultados presentados por la solicitante para clasificar hidráulicamente las unidades hidrogeológicas presentes en el área, el Equipo evaluador tiene algunas apreciaciones:*

- *Si bien la solicitante realizó las pruebas de bombeo en piezómetros de diferentes profundidades con la intención de caracterizar las unidades presentes en el área, se enfocó puntualmente en el área alrededor del futuro PIT, lo cual, debido a la complejidad estructural y litológica del sector, por lo cual, para desarrollar el modelo de flujo de transporte se deberán actualizar las características hidráulicas de las unidades hidrogeológicas presentes en los diferentes sitios donde se proyecta realizar las actividades; la información recolectada, deberá ser utilizada en las diferentes actualizaciones del modelo hidrogeológico numérico.*
- *Con respecto al saprolito, tal como se ha mencionado en varios apartados del presente concepto técnico, tiene unas condiciones de permeabilidad y espesor que varían significativamente en el área, por lo que no es adecuado determinar sus condiciones hidráulicas a partir solo de pruebas de infiltración que arrojan datos solamente a nivel superficial y no permiten conocer el comportamiento de este saprolito en profundidad. En este sentido, se deberán realizar pruebas hidráulicas en diferentes sectores donde se proyecte realizar actividades, que estén enfocadas puntualmente a conocer el comportamiento del saprolito en profundidad en dichos sectores."*

**Respecto a la Evaluación hidrogeoquímica e Isotópica**

Respecto a Hidrogeoquímica

Indica el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 que:

*"La caracterización hidrogeoquímica de la zona de estudio, se realizó por medio del análisis de la información de los resultados de seis (6) campañas de muestreos de agua, donde, para las campañas 1 y 2 se muestrearon piezómetros, aljibes, manantiales, bocaminas y cuerpos de agua superficial, mientras que, para el resto de los monitoreos (campañas 3, 4, 5 y 6) se registraron valores solamente de piezómetros. En las siguientes tablas se resumen los puntos muestreados para cada una de las campañas de muestreo.*

(Ver Tabla denominada: Piezómetros muestreados en cada campaña y la información sobre cada campaña en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

-*Diagramas de Stiff y Piper*

*La solicitante presenta el análisis de las características hidrogeoquímicas del agua subterránea en función a los resultados de la interpretación por medio de los diagramas de Stiff y Piper para cada una de las campañas realizadas tal como se muestra a continuación:*

*Campaña 1(Periodo Seco Marzo 2021)*

(Ver Figura denominada: Diagramas de Stiff en las aguas subterráneas – campaña 1, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

(Ver Figura denominada: Diagramas de Piper en las aguas subterráneas – campaña 1, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*El punto BM-1 es el punto con mayor grado de mineralización en relación con el resto de los puntos muestreados, así como también los piezómetros HYD021, HYD006 y DH016A; además, en el piezómetro DH016A se logra observar concentraciones mayores de calcio probablemente asociadas al material que está captando, que en este caso corresponde a tobas volcanosedimentarias. En el resto de los puntos se observa que prevalece el ion bicarbonato como el de mayor concentración.*

*Con respecto a la clasificación del agua, el diagrama piper muestra que en la mayoría de los puntos es de tipo bicarbonatadas a excepción de las bocaminas BM-1, BM-11 y el punto PA-31(manantial ubicado sobre la zona de saprolito en el sector suroriental del pit) donde el agua es de tipo sulfatada. El punto PA-55, el cual corresponde a un aljibe ubicado en el sector norte, que capta los depósitos aluviales presenta mayor cantidad de cloruros, respecto a los otros puntos de aguas subterráneas medidos. Respecto a los cationes, en la mayoría de los puntos no se observa catión dominante.*

*Campaña 2 (Periodo húmedo Junio 2021)*

(Ver Figura denominada: Diagramas de Stiff en las aguas subterráneas – campaña 2, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

(Ver Figura denominada: Diagrama de Piper en las aguas subterráneas – campaña 2, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En esta figura se observa que los puntos con mayor mineralización son los piezómetros HYD021, HYD020B, DH018A, HYD018, HYD006, el punto de agua PA-01 (asociada a zona de saprolito, alejado del proyecto) y la bocamina BM-11, y cuyo ion dominante es el bicarbonato; esto es importante pues demuestra la influencia de la precipitación como recarga directa de los niveles captados por los piezómetros. Para este periodo, nuevamente se observa que en el punto de agua PA-55 hay una concentración mayor del ion cloruro. También llama la atención que, para esta campaña, el piezómetro HYD010 sigue presentando valores bajos de mineralización, ese piezómetro se encuentra ubicado en la ZCRE,*

*captando los niveles de las andesitas, lo que probablemente se debe a que en el sector se tiene una baja conectividad lateral.*

*El diagrama piper muestra que la mayoría de los puntos se caracterizan por tener aguas de tipo bicarbonatadas cálcicas, a excepción de los puntos BM-11 (bocamina) que se asocia a la familia sulfatada y/o clorurada y el punto PA-55 a la familia clorurada y/ sulfatada. Respecto a los cationes, en la mayoría de los puntos no se observa catión dominante, a excepción de los piezómetros DH016A, HYD004, DH018A y el punto de agua PA-31 donde predomina el ion Calcio.*

*Campaña 3 (Final del periodo húmedo Septiembre 2021)*

(Ver Figura denominada: Diagramas de Sitff en las aguas subterráneas – Campaña 3, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

(Ver Figura denominada: Diagrama de Pipes en las aguas subterráneas – campaña 3, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*A partir de esta campaña fueron incluidos piezómetros adicionales a los muestreados en las campañas 1 y 2, que presentan la particularidad de tener un grado de mineralización mucho mayor. Lo anterior se puede observar en la figura, donde resaltan los piezómetros DH017A, HYD002, HYD016, HYD019 y HYD023B, todos fuera del área del proyecto a excepción del piezómetro DH017A que se encuentra en el sector del PIT.*

*La clasificación de las aguas muestreadas en los piezómetros de la campaña tres según piper, se dividen en: Aguas de tipo Bicarbonatadas sódicas en los puntos DH48, HYD002, HYD010, HYD016, HYD019, HYD020B, HYD020A, HYD021 y HYD022, que corresponden a piezómetros con profundidades entre los 30 y 40 m que captan las tobas, las andesitas y los depósitos aluviales; Aguas de tipo Bicarbonatadas cálcicas DH015A, DH016A, DH016B, DH018A, DH018B, HYD004, HYD006, HYD017, HYD018, HYD023B y HYD024 y por último el punto DH017A cuya agua se clasifica de tipo sulfatada y capta niveles de diorita.*

*Campaña 4 (Periodo húmedo Junio 2022)*

(Ver Figura denominada: Diagramas de Stiff en las aguas subterráneas – campaña 4, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

(Ver Figura denominada: Diagrama de Piper en las aguas subterráneas – campaña 4, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En esta figura se observa que los puntos con mayor mineralización son los piezómetros DH017A, HYD019, HYD023A. Los puntos que presentan baja mineralización son los piezómetros DH018B, HYD010 y HYD024.*

*El diagrama piper también permite observar tres tipos de aguas que se pueden agrupar en: aguas bicarbonatadas cálcicas que comprende los*

*piezómetros DH015A, DH016A, DH016B, DH018B, HYD002, HYD006, HYD017, HYD018, HYD019, HYD020A, HYD020B, HYD024, el grupo de aguas bicarbonatadas sódicas que comprende los piezómetros DH48, DH18A, HYD016, HYD021, HYD022, HYD023A, HYD023B y las aguas sulfatadas que están representadas por los piezómetros DH017A, HYD010 y HYD004.*

*Con respecto a esta campaña, llama mucho la atención que algunos puntos que venían presentando un comportamiento estable, aumentaran considerablemente su grado de mineralización como es el caso del piezómetro HYD004; al revisar la información reportada por la solicitante se encontró que, esta campaña en particular, presenta los mayores porcentajes de error en el balance iónico, encontrando valores entre el 1,15 y el 54% de error, por eso no se consideran valores representativos en el análisis del comportamiento del agua subterránea en el área.*

*Campaña 5 (Final del periodo húmedo Septiembre 2022)*

(Ver Figura denominada: Diagramas de Stiff en las aguas subterráneas – campaña 5, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

(Ver Figura denominada: Diagrama de Piper en las aguas subterráneas – campaña 5, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En esta figura se observa que los puntos con mayor mineralización son los piezómetros HYD020A, HYD019. Los puntos que presentan baja mineralización son los piezómetros DH018B, HYD004, HYD010 y HYD024. Con respecto a la campaña 3, registrada en el mismo periodo de tiempo, se observa que algunos puntos registran valores más sódicos (Na+K) como es el caso de los piezómetros DH048, HYD022 y HYD20A; también se registró un cambio importante en el punto HYD 23B que paso de tener una predominancia cálcica a bicarbonatada.*

*Con respecto a la clasificación de familias con el diagrama de piper, no se observan cambios importantes con respecto a campañas anteriores, donde ya se hizo el correspondiente análisis.*

*Campaña 6 (Final del periodo húmedo Septiembre 2024)*

(Ver Figura denominada: Diagramas de Stiff en las aguas subterráneas – campaña 6, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En esta campaña, los piezómetros muestran un comportamiento similar a las campañas anteriores, como dato particular se tiene la inclusión de los piezómetros DH22-01, DH22-06, DH22-10, DH22-16, HYD25, HYD26A, HYD27, HYD28A y HYD29A. Estos piezómetros tienen profundidades entre los 228 m y los 15 m.*

*Con respecto a los últimos piezómetros muestreados, el diagrama piper permite observar que solamente el punto HYD028A registra aguas de tipo bicarbonatado cálcico, captando principalmente los niveles de diorita presentes en el sector de la comunidad El Alacrán; también se registran aguas bicarbonatadas sódicas en el piezómetro HYD027, el cual tiene una profundidad de 169 m y fue instalado con el objetivo de monitorear los niveles de agua subterránea en la andesita en el sector norte del PIT proyectado.*

*Con respecto a las aguas de tipo cloruradas sódicas fueron registradas en los piezómetros HYD025, HYD026, HYD029A, que tienen profundidades entre 166m y 228m respectivamente y se encuentran captando los niveles asociados a las andesitas del sector sur del PIT; estas aguas pueden estar asociadas a flujos más profundos y de mayor recorrido y permanencia en la roca. Por último, se encontraron aguas de tipo cloruradas cálcicas y bicarbonatada sódico potásicas en los piezómetros DH22-01, D22-06 y DH22-010 ubicados en la ZCRE.*

(Ver Figura denominada: Diagramas de Piper en las aguas subterráneas – campaña 6, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Campaña 7 (Periodo Seco Enero 2024*)

(Ver Figura denominada: Diagramas de Stiff en las aguas subterráneas – campaña 7, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

(Ver figura denominada: Diagramas de Piper en las aguas subterráneas – campaña 7, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En esta campaña solo se muestran los resultados obtenidos de los piezómetros profundos construidos durante 2023 como son HYD025, HYD026A y B, HYD027, HYD028A y B y HYD029. Como resultado de la interpretación de las gráficas se puede observar que los piezómetros HYD027, HYD026A y HYD029A presentas aguas de tipo bicarbonatadas sódicas, el punto HYD028A de tipo bicarbonatada cálcica y el punto HYD025 aguas de tipo cloruradas. Con respecto a este comportamiento, se podría concluir que el punto HYD026A se encuentra influenciado por la precipitación, al compararlo con los resultados obtenidos en el mismo punto para el periodo húmedo*.

*"(…)*

*Isotopos*

*(…)*

*Con el fin de verificar las condiciones isotópicas el EEA efectúa la interpretación de los resultados de los isotopos estables Deuterio y Oxigeno 18, teniendo en cuenta la línea meteórica para Colombia (y= 8x + 9,6). El agua lluvia del área de estudio manifiesta efecto de estacionalidad, la lluvia, las fuentes superficiales, los manantiales y los piezómetros presentan facies isotópicas similares con algunas características que dependen de las*

*condiciones climatológicas (alta y baja precipitación), como se observa en la siguiente figura:*

(Ver Figura denominada: Resultado isotópico H2 - O18 en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*El agua lluvia en los meses de diciembre, enero, febrero y marzo (baja precipitación) presenta enriquecimiento isotópico y en los meses de mayo, junio, julio, agosto y noviembre (alta precipitación) se manifiesta empobrecimiento isotópico, como lo indica también la Solicitante. Esto debido que los vientos alisios provenientes de la región amazónica al llegar a la Cordillera Oriental actúan como barrera bloqueando su trayectoria hacia el Oeste, además los vientos orientales se intensifican y las masas de aire ascienden por la Cordillera Oriental, mientras se enfrían y descargan la humedad como lluvia. Por el contrario, en la Cordillera Occidental, los vientos de baja humedad descienden mientras se calientan (García et al., 1998). Es así como se crea el proceso que denomina "actividad convectiva" (Garreaud y Wallace, 1998), la cual se agrupa en secuencias semanales (episodios lluviosos) separadas por secuencias diarias sin actividad convectiva de duración similar (episodios secos) (Garreaud, 2000; Lowenstein et al., 2003). Por lo tanto, se puede observar un comportamiento que depende de las condiciones climatológicas presentes en la zona donde se ubica el proyecto.*

*Es importante anotar que el Río San Pedro en gran parte del año hidrológico, presenta empobrecimiento isotópico, muy similar a mezclas de agua lluvia y agua subterránea, por lo cual se ratifica la conexión río – acuífero y se manifiesta con un aporte de flujo base en las principales fuentes de agua superficial, tal como lo indica la solicitante.*

*También es relevante entender que se presentan condiciones de flujo en rocas principalmente fracturadas, distribuidas heterogéneamente y esto hace difícil comprender el movimiento del agua subterránea; no obstante, observando el comportamiento, en especial del piezómetro HYD20B el cual presenta un fraccionamiento isotópico más o menos constante durante los diferentes episodios de precipitación, esto indica un flujo intermedio a local. Los demás piezómetros muestran fluctuaciones isotópicas indicando flujos de carácter local. En conclusión, lo anterior demuestra que existen dos flujos con almacenamiento de agua subterránea en una zona subsuperficial y un flujo más profundo en rocas de porosidad secundaria."*

*En conclusión, el EEA considera que la solicitante, presenta una caracterización hidrogeoquímica e isotópica adecuada para garantizar la correcta caracterización de la línea base del Área de Influencia, acorde con lo solicitado en los términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental – EIA para proyectos de explotación minera TdR-13 de 2016 y la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (MADS, 2018).*

**Respecto a la Vulnerabilidad intrínseca a la contaminación**

Señala el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 que:

*" Para evaluar la vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas en el área de estudio, la solicitante utiliza dos métodos paramétricos: GOD y DRASTIC; a continuación, se analizan los resultados obtenidos por la solicitante para cada una de las metodologías.*

- *Método GOD*

*La metodología GOD es aplicable en áreas con escasa información o con irregular distribución de datos. Esta metodología comprende tres parámetros: G (Groundwater occurrence) – Índice de confinamiento, O (Overall aquifer class) – Sustrato litológico y D (Depth) – Profundidad del nivel freático. Este método solo asigna un peso indirecto a las variables a través de sus valores y Los resultados del cálculo del índice de vulnerabilidad pueden variar entre 0 y 1, obteniendo las categorías de vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos a la contaminación, cuyos valores son asignados de acuerdo con la contribución en la defensa a la contaminación. Al final La vulnerabilidad se calcula como el producto de estos parámetros:*

*Índice de vulnerabilidad = G*O*D.*

*La solicitante asigno a cada uno de los parámetros un valor en función a la información existente y su distribución tal como se describe a continuación.*

(Ver Tabla denominada: Valores asignados a las variables de la metodología GOD en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Después de asignar un valor a estos elementos, se realiza un álgebra de mapas obteniendo como resultado que las unidades hidrogeológicas I y VII tienen vulnerabilidad moderada a la contaminación (31,44%), mientras que las demás unidades hidrogeológicas (II, III, IV, V y VI) presentan una vulnerabilidad baja según la metodología GOD (68,56%); en la siguiente figura se muestra la distribución de la vulnerabilidad determinada con la metodología GOD.*

(Ver Figura denominada: Vulnerabilidad intrínseca a la contaminación del agua subterránea, metodología GOD en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

- *Método DRASTIC*

*(…)*

*A continuación, se describen las características de la zona de estudio asignadas a cada una de las variables del método DRASTIC.*

*El parámetro Dr – profundidad del agua subterránea. Este parámetro se obtuvo a partir de la reclasificación de las mediciones realizadas de manera mensual sobre los piezómetros instalados en el área.*

*Rr – recarga neta: este parámetro se obtiene reclasificando los valores de la recarga [mm/año] para un año normal por el método Bradbury (obtenidos del análisis de recarga potencial por precipitación.*

*Ar – medio acuífero: se valora considerando las características litológicas de*

*cada una de las unidades hidrogeológicas. Para la UHG-I (depósitos aluviales o coluvio-aluviales) y UHG-VII (depósitos de relaves) se les asignó un valor de 6, por ser materiales no consolidados principalmente limo arenosos; la UHG-II (suelo residuales y depósitos de vertiente) y la UHG-III (saprolito y sap-rock) tienen un valor de 4 ya que principalmente son materiales meteorizados o transportados y meteorizados; en cuanto, a las rocas de las unidades UHG-V, UHG-IV y UHG-VI se les definió un valor de 3 debido a que son rocas ígneas volcánicas, volcanoclásticas e intrusivas.*

*Sr – tipo de suelo: para este parámetro se partió de las texturas de suelos usadas en el modelo hidrológico. Se le asignó un valor de 9 a los suelos arcillosos, 4 a los suelos arcillo arenosos y 1 a los suelos con textura arcillosa.*

*Tr – topografía: este parámetro corresponde a los valores de la pendiente en porcentaje.*

*Ir – naturaleza de la zona no saturada: este parámetro se clasificó con base en la litología y las texturas de suelo de cada unidad hidrogeológica. Las unidades UHG-II (suelo residuales y depósitos de vertiente) y la UHG-III (saprolito y sap-rock) cubren las unidades de rocas ígneas volcánicas, volcanoclásticas e intrusivas UHG-V, UHG-IV y UHG-VI, por lo tanto, se les asignó un valor de 6. Mientras que, la UHG-I (depósitos aluviales o coluvio-aluviales) y UHG-VII (depósitos de relaves) tiene un valor de 8 y 7 para cada una ellas, por ser unidades que afloran en superficie y de granulometría limo arenosa.*

*Cr – conductividad hidráulica: Esta variable se estimó a partir de los valores de conductividad hidráulica obtenidos para cada una de las unidades hidrogeológicas de la zona, cuyos valores oscilan entre 1 y 2, siendo más alta para las unidades UHG-I (depósitos aluviales o coluvio-aluviales) y UHG-VII (depósitos de relaves).*

*Teniendo la clasificación de cada parámetro se realizó el álgebra de mapas tomando los factores ponderadores del caso "no pesticida". El resultado se puede observar en la siguiente figura donde predomina la vulnerabilidad baja (39,06%), seguida de la vulnerabilidad alta (30,45%), la moderada (29,6%) y por último la vulnerabilidad muy baja (0,9%)."*

(Ver Figura denominada: Vulnerabilidad de la contaminación del agua subterránea, metodología DRASTIC en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

**Respecto del Modelo hidrogeológico conceptual**

Indica el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 que*:*

*"En el marco de la caracterización del componente hidrogeológico de la zona de estudio, se definieron siete (7) unidades hidrogeológicas, asociadas a las diferentes formaciones geológicas, depósitos cuaternarios y depósitos de relaves presentes en el área. Estas unidades fueron diferenciadas con base en sus características litológicas, hidrogeológicas e hidráulicas. Las unidades hidrogeológicas identificadas son las siguientes:*

- *UHG-I: Depósitos aluviales o coluvio-aluviales*

*Esta unidad corresponde a terrazas y llanuras de inundación asociadas a las quebradas Concepción, Valdés y San Juan, así como al río San Pedro. Litológicamente, está constituida por limos, arenas y gravas con bloques subredondeados a subangulares de diorita, cuarzodiorita, basalto y rocas vulcanosedimentarias, con tamaños de hasta 40–50 cm. Presenta espesores variables entre 3 y 20 m.*

*Dentro de la caracterización hidrogeológica se identificó que la UHG-I cuenta con nueve (9) aljibes, cuyas conductividades eléctricas oscilan entre 50,4 y 474 µS/cm, y concentraciones de oxígeno disuelto entre 2,24 y 5,87 mg/L; estos valores permiten inferir la presencia de flujos subterráneos con tiempos de tránsito entre rápidos y moderados a través del medio. Adicionalmente, los niveles de agua subterránea registrados para esta unidad se encuentran entre 0,2 y 2,2 m de profundidad.*

*Por otra parte, a partir de las pruebas de infiltración realizadas se determinó que la permeabilidad de estos materiales oscila entre 4E-01 y 56,1 m/día, con un valor promedio de 19,16 m/día, lo que indica una alta capacidad de infiltración. Finalmente, con base en la información descrita,* ***la UHG-I se clasifica como un acuífero libre, con espesor y extensión superficial limitados.***

- *UHG-II: Suelos residuales y depósitos de vertiente*

*Esta unidad está conformada por los horizontes de meteorización IA, IB e IC, así como por depósitos de vertiente clasto-matriz soportados, con matrices limo-arcillosas a limo-arenosas y espesores variables entre 0,25 y 12,3 m.*

*La UHG-II concentra la mayor cantidad de manantiales del área de estudio, donde 44 puntos de agua afloran sobre suelos residuales (horizontes IA–IB–IC) y 70 puntos afloran sobre depósitos de vertiente. El mecanismo de surgencia de los manantiales asociados a esta unidad es por filtración. Las conductividades eléctricas registradas oscilan entre 11,86 y 974,8 µS/cm, con un promedio de 196,8 µS/cm, mientras que el oxígeno disuelto varía entre 1,47 y 9,38 mg/L, con un promedio de 5,43 mg/L. Los valores de conductividad eléctrica superiores a 402 µS/cm evidencian la presencia de materia orgánica.*

*En este sentido, se considera que los flujos que transitan por la UHG-II corresponden a aguas subsuperficiales de tránsito rápido, estrechamente relacionadas con los eventos de precipitación. Adicionalmente, sobre esta unidad se realizaron pruebas de infiltración, obteniéndose permeabilidades que oscilan entre 9E-01 y 18,46 m/día, con un valor promedio de 4 m/día, lo que indica una alta capacidad de infiltración.*

***Conceptualmente, esta unidad funciona como una zona de recarga efectiva y tránsito superficial-subsuperficial, con capacidad de almacenamiento temporal, pero con transmisión limitada. Por lo anterior, se clasifica como un acuífero de baja permeabilidad, que***

***alimenta lateral y verticalmente a las unidades subyacentes.***

- *UHG-III: Zona de saprolitos y transición saprolito roca*

*La UHG-III está constituida por los horizontes IC-IIA, IIA e IIB, caracterizados por materiales limo-arenosos a arcillosos que conservan parcialmente la estructura de la roca fuente. Presenta espesores entre 1 y 42 m y un comportamiento de medio poroso-fracturado.*

*Los manantiales y piezómetros asociados indican flujos vinculados a la recarga por precipitación, con tiempos de tránsito mayores que los observados en la UHG-II. Las pruebas hidráulicas muestran conductividades hidráulicas bajas y transmisividades reducidas, coherentes con su baja capacidad transmisiva.*

*Dentro del modelo hidrogeológico conceptual, la* ***UHG-III actúa como un acuitardo, permitiendo el almacenamiento y la transferencia lenta de agua hacia unidades más profundas, regulando el flujo vertical del sistema.***

- *UHG-IV: Secuencia volcanoclástica calcáreos-andesíticos (Unidad 2)*

*La UHG-IV corresponde a una secuencia que aflora con dirección aproximada N–S a lo largo del Depósito El Alacrán y presenta espesores entre 160 y 208 m. Está conformada por paquetes gruesos de tobas laminadas, brechas intercaladas con lodolitas fosilíferas, tobas de lapilli, margas y calizas cristalinas. Presenta contactos graduales con la secuencia de rocas máficas volcanoclásticas subyacente (Unidad 3), se encuentra superpuesta y localmente invadida por rocas félsicas volcanoclásticas (Unidad 1), y es considerada como la unidad que alberga la mayor parte de la mineralización del Depósito El Alacrán.*

*La UGH-IV presenta un nivel de fracturamiento que va de moderado a alto, en especial entre la profundidad de 20,02 a 208 m con espesores de 0,2 a 38 m, identificados como zonas con predominio de RQD inferior al 50%. Al analizar el registro de fallas, capas, contactos, lineaciones, estratificaciones, venillas y diques se observa una fuerte influencia en las direcciones N-S, NW-SE y NEE-SWW, con una preferencia de buzamientos hacia el W, pero a grandes rasgos la distribución se considera altamente dispersa, por lo que este medio fracturado se define como heterogéneo.*

*Sobre esta unidad se encuentran ubicadas las bocaminas BM02, BM12, BM10 y BM11, donde el agua fluye desde el interior de las minas hasta su salida, siendo captada en la mayoría de los casos a través de mangueras para alimentar exclusivamente todo el sistema minero de la comunidad (molinos, jagüeyes, tanques, etc.). Aunque no siempre es aprovechado el recurso hídrico saliente de las bocaminas, se evidencia que los sitios ubicados por debajo de los 250 msnm de altura requieren del impulso por motobombas y mangueras para la extracción del agua. Las conductividades eléctricas de las bocaminas de UHG-IV están entre 66,7 a 2152 µS/cm con*

*un promedio de 617,7 µS/cm, y el oxígeno disuelto está entre 4,06 a 7,61 mg/L, donde las conductividades más altas fueron evidenciadas sobre aguas oxidadas y turbias. Adicionalmente, sobre la UHG-IV fue instalado un piezómetro de 50 m de profundidad (DH016 A) donde se registran sectores fracturados entre los 15 a 49 m de profundidad con espesores entre 0,45 a 4,3 m, y la conductividad eléctrica registrada es de 256 µS/cm con un oxígeno disuelto de 5,84 mg/L.*

*Las pruebas hidráulicas realizadas sobre la UHG-IV registraron valores de conductividad hidráulica entre 1,51E-02 y 1,38 m/día, con un promedio de 4,02E-01 m/día, y valores de transmisividad entre 5,77E-05 y 5,55E-04 m²/s. La amplitud del rango obtenido, junto con la evidencia de sectores fracturados identificados en los registros geotécnicos y estructurales, indica un comportamiento hidráulico controlado por discontinuidades. En consecuencia, y considerando las características litológicas y estructurales previamente descritas,* ***la UHG-IV se clasifica como un acuífero de porosidad secundaria****, en el cual el almacenamiento y la transmisión del flujo subterráneo están dominados principalmente por fracturas y fallas.*

- *UHG-V: Secuencia volcanoclástica máfica (Unidad 3 y Vc-Tob-Bx) y Secuencia volcanoclástica félsica (Unidad 1)*

*La unidad hidrogeológica V está integrada por tres unidades geológicas: la secuencia volcanoclástica Unidad 3, la secuencia volcanoclástica máfica (Vc-Tob-Bx) y la secuencia volcanoclástica félsica (Unidad 1). Donde, la Unidad 3 son lavas máficas intercaladas con rocas volcanoclásticas máficas e intermedias, que litológicamente está compuestas por: tobas líticas, lavas basálticas y andesíticas, y lavas andesíticas amigdalares. El espesor de esta unidad supera los 300 m, y es la unidad más antigua de la estratigrafía del Depósito El Alacrán, y en la superficie, aflora a lo largo de los márgenes del río San Pedro, y suele exhibir un contacto deposicional gradual con la base de la secuencia calcárea volcanoclástica. La secuencia volcánoclástica máfica (Vc-Tob-Bx) son tobas máficas, estratificadas, con alteración de clorita, hematita, y venillas de cuarzo, junto con brechas volcánicas, con venas de cuarzo y carbonatos. En cuanto, a la secuencia volcaniclastica félsica (Unidad 1) aflora en dirección N-S a lo largo del Depósito El Alacrán, y tiene un espesor de 120 m, además, está conformada por brechas, riolitas con bandeamiento por flujo, y brechas andesíticas, dacíticas y riolíticas.*

*La UGH-V presenta un nivel de fracturamiento que va de alto a moderado, el cual fue evidenciado sobre registros de perforaciones que llegan hasta los 350 m, con tramos muy fracturados entre los 1,7 a 18,7 m de espesor, los cuales son equivalente a zonas con un RQD inferior al 50% en profundidad. También, es importante mencionar que la calidad es baja durante los 350 m de profundidad de la perforación.*

*Al analizar el registro de fallas, capas, contactos, lineaciones, estratificaciones, venillas y diques se observa una fuerte influencia en las direcciones N-S, NW-SE, E, W y NEE-SWW, con una preferencia de buzamientos hacia el W, pero a grandes rasgos la distribución se considera*

*altamente dispersa, por lo que este medio fracturado se define como heterogéneo.*

*Sobre la secuencia volcanoclástica félsica (Unidad 1) se encuentran ubicadas las bocaminas BM03, BM05, BM06, BM01, BM07 y BM09, donde el agua fluye desde el interior de las minas hasta su salida, y al igual que las bocaminas de la UHG-III son captadas a través de mangueras para alimentar sistemas mineros de la comunidad (molinos, jagüeyes, tanques, etc.). Las conductividades eléctricas de las bocaminas de UHG-IV están entre 87,1 a 2620 µS/cm con un promedio de 690,5 µS/cm, y el oxígeno disuelto está entre 2,6 a 7,7 mg/L, donde los puntos con las conductividades más altas parecen presentar contaminación.*

*La UHG-V cuenta con 4 piezómetros: DH-018A, DH-015A, HYD-018 y HYD-019, donde las zonas más fracturadas están entre 7,3 a 48 m, con espesores 0,4 a 4 m. Así mismo, sobre los parámetros fisicoquímicos medidos en campo se tiene que las conductividades eléctricas están entre 198 a 501 µS/cm con un promedio de 285 µS/cm, y el oxígeno disuelto está entre 1,49 a 3,08 mg/L con un promedio de 2,54 mg/L, lo que permite inferir que se trata de aguas subterráneas de tránsito rápido.*

*Adicionalmente, sobre la UHG-V se realizaron pruebas hidráulicas tipo slug, a partir de las cuales se determinó una conductividad hidráulica entre 1,73E-02 y 2,94E-01 m/día, con un valor promedio de 2,03E-01 m/día, y una transmisividad entre 1,83 y 2,44 m²/día. Los valores obtenidos evidencian una capacidad de transmisión hidráulica baja a moderada, con variabilidad asociada a la heterogeneidad del medio.*

*En este contexto, y considerando las características litológicas y estructurales previamente descritas para esta unidad, se interpreta que* ***la UHG-V corresponde a un acuífero de porosidad secundaria,*** *en el cual el flujo subterráneo se encuentra controlado principalmente por discontinuidades estructurales, tales como fracturas y diaclasas.*

- *UHG-VI: Rocas volcánicas máficas (Basaltos-Andesitas) e intrusivos (Tonalita – Diorita)*

*La unidad hidrogeológica VI está integrada por dos unidades geológicas: rocas volcánicas máficas (Basaltos-Andesitas) e intrusivos (Tonalita – Diorita). Las rocas volcánicas máficas de la cuenca La Concepción son andesitas y basaltos con texturas desde afaníticas hasta porfiríticas, o derrames macizos, mientras que los intrusivos son tonalitas, cuarzodioritas y dioritas que intruyen las rocas del basamento del Distrito San Matías (SMD), y la gran mayoría de estos cuerpos se localizan hacia el este del lineamiento del río San Pedro, pero estas se encuentran por fuera del área de estudio, mientras que las unidades definidos como La Tonalita de Alacrán Norte y La Tonalita de Alacrán Oeste afloran hacia el oeste del lineamiento y se encuentra adentro del área de estudio, entre el lineamiento del río San Pedro y la falla Valdés.*

*La UHG-VI presenta un nivel de fracturamiento que va de alto a moderado,*

*el cual fue evidenciado sobre registros de perforaciones que llegan hasta los 352 m, con tramos muy fracturados entre los 0,5 a 65 m de espesor, los cuales son equivalente a zonas con un RQD inferior al 50% en profundidad. A partir de los 311 m la calidad de roca tiende a mejorar muy poco.*

*Al analizar el registro de fallas, capas, contactos, lineaciones, estratificaciones, venillas y diques se observa una fuerte influencia en las direcciones N-S, NW-SE, E, W y NEE-SWW, con una preferencia de buzamientos hacia el W, pero a grandes la distribución se considera altamente dispersa, por lo que este medio fracturado se define como heterogéneo. Por otro lado, en el análisis hidroestructural realizado para las rocas volcánicas de la cuenca La Concepción se observó que no existe una relación entre las discontinuidades más fracturadas y las más conductoras.*

*Sobre la UHG-VI se encuentran ubicadas dos bocaminas BM04 y BM08, donde el agua fluye desde el interior de las minas hasta su salida, de allí, sólo se está captando el agua de la bocamina BM04 para el abastecimiento de molinos de minería y consumo doméstico, mientras que el agua de la bocamina BM08 se encuentra estancada y abandonada. De manera que, la bocamina BM04 presenta una conductividad eléctrica de 210,8 µS/cm con un oxígeno disuelto de 5,98 mg/L, y la bocamina BM08 tiene una conductividad eléctrica de 645 µS/cm con un oxígeno disuelto de 4,03 mg/L.*

*En superficie se inventariaron dos nacimientos que surgían por medio de fracturas de la UGH-VI, los puntos son PA-22 y PA-44, los valores de conductividad eléctrica son 237 µS/cm y 288 µS/cm, y oxígeno disuelto de 7,65 mg/L y 4,9 mg/L. Posiblemente se deba a la filtración de agua proveniente de las unidades geológicas que suprayacen los puntos (UHG-II).*

*Por otro lado, la UHG-VI cuenta con 7 piezómetros: DH017A, HYD004, HYD-022, HYD023B, HYD-023A, HYD-002 y HYD-016, donde las zonas más fracturadas están entre 4,8 a 47,3 m, con espesores 0,3 a 8,2 m. En cuanto, a los parámetros fisicoquímicos medidos en campo se tienen aguas con conductividades eléctricas entre 151,9 a 540 µS/cm con un promedio de 335 µS/cm, y oxígenos disueltos entre 2,25 a 4,82 mg/L con un promedio de 3,19 mg/L, lo que permite inferir que se trata de aguas subterráneas de tránsito rápido.*

*Así mismo, las pruebas hidráulicas realizadas sobre la UHG-VI registraron valores de conductividad hidráulica entre 5,53E-04 y 1,97E-01 m/día, con un promedio de 6,01E-02 m/día, y valores de transmisividad entre 6,92E-07 y 3,62E-04 m²/s. La amplitud del rango y la variabilidad espacial de estos parámetros evidencian un comportamiento hidráulico heterogéneo, característico de medios fracturados.*

*En este contexto, y considerando además el control estructural previamente descrito, se concluye que* ***la UHG-VI corresponde a un acuífero de porosidad secundaria****, cuyo almacenamiento y transmisión del flujo están dominados principalmente por discontinuidades estructurales tales como fracturas y diaclasas.*

- *UHG-VII: Depósitos de relaves (zona de codisposición de relaves y estériles (ZCRE))*

*Esta unidad antrópica fue incorporada con fines de modelación numérica. Está compuesta por relaves y del estéril procedente del proyecto, que presentan una conductividad hidráulica decreciente con la consolidación. Conceptualmente, la UHG-VII constituye una unidad de alta vulnerabilidad durante las etapas iniciales de disposición, con reducción progresiva de la permeabilidad a lo largo del tiempo.*

*Los resultados de las diferentes metodologías de estimación de recarga indican un comportamiento espacialmente heterogéneo, con valores entre 0 y 1.020 mm/año (0–40% de la precipitación). Las zonas de mayor recarga se asocian a suelos francos y a los depósitos aluviales (UHG-I), mientras que los suelos arcillosos y las unidades volcánicas masivas presentan recarga nula o muy baja. El balance hídrico anual muestra que la recarga ocurre principalmente durante los meses lluviosos, mientras que entre diciembre y abril no se registra recarga, con una evapotranspiración real relativamente constante.*

*El flujo subterráneo sigue las pendientes topográficas, con dirección preferente hacia el norte y noreste, descargando principalmente en los ríos y quebradas principales, lo que confirma una conexión hidráulica río–acuífero, en la cual el sistema subterráneo aporta caudal base a las corrientes superficiales.*

*En este contexto, la Solicitante, en el numeral 5.1.6.1.3.3.4.5.6 Zonificación de recarga, tránsito y descarga del EIA presentado a esta Autoridad mediante el Radicado ANLA 20256200313822 del 20 de marzo de 2025, indica que "el 65% del área presenta un potencial de recarga moderado, localizado principalmente en el centro y suroeste del área de estudio; el 19,6% corresponde a un potencial de recarga alto, asociado a la planicie norte y a las zonas aledañas a los ríos y quebradas principales (Concepción, Valdés y San Pedro), coincidentes con depósitos aluviales; y el 12,8% presenta un potencial de recarga bajo, concentrado entre el río San Pedro y la quebrada Valdés. Adicionalmente, se identifican zonas con potencial de recarga muy alto y muy bajo, con coberturas inferiores al 2%."*

*Se observa que el agua subterránea proveniente de la cuenca del río San Pedro y de las quebradas Valdés y Concepción se direcciona siguiendo las pendientes del terreno, con sentido principal hacia el norte, mientras que en la quebrada San Juan el flujo subterráneo presenta una dirección preferente hacia el noreste, descargando en el río San Pedro. Esta tendencia confirma la descarga del flujo subterráneo hacia las corrientes superficiales y la existencia de una conexión río–acuífero, donde el sistema hidrogeológico contribuye al aporte hídrico de las corrientes superficiales.*

*La Solicitante evaluó la vulnerabilidad intrínseca a la contaminación mediante los métodos GOD y DRASTIC. De acuerdo con los resultados del método GOD, la vulnerabilidad es baja en la mayor parte del área de estudio, con*

*excepción de la unidad de depósitos aluviales o coluvio-aluviales (UHG-I) y los depósitos de relaves (UHG-VII). Por su parte, el método DRASTIC indica una vulnerabilidad que varía de muy baja a alta, predominando la vulnerabilidad moderada-baja, mientras que los valores altos se concentran principalmente en la cuenca de la quebrada Concepción, el río San Pedro y la quebrada Valdés. En ambos métodos, las unidades más vulnerables a la contaminación corresponden a la UHG-I y la UHG-VII, siendo esta última una unidad ya impactada por la minería informal presente en la zona.*

*En consideración de la caracterización hidrogeológica del área de estudio y en coherencia con los resultados del modelo hidrogeológico numérico, se requiere a la Solicitante implementar un protocolo formal de actualización anual del Modelo Hidrogeológico Conceptual (MHC). Dicho protocolo deberá incorporar las condiciones de flujo del agua subterránea en un macizo rocoso altamente heterogéneo y anisotrópico, en el cual el control estructural ejercido por fallas y sistemas de diaclasamiento determina el desarrollo de porosidad secundaria y, por ende, el comportamiento hidráulico del medio fracturado.*

*La actualización del MHC deberá estar soportada en la caracterización hidráulica de las estructuras que controlan el flujo en el medio fracturado, integrando de manera sistemática los datos estructurales medidos en superficie, la información obtenida en perforaciones exploratorias y de monitoreo, los parámetros geotécnicos asociados a la calidad del macizo rocoso (RQD, RMR u otros técnicamente justificados) y los resultados de pruebas hidráulicas tales como pruebas de bombeo, pruebas tipo slug o pruebas packer.slug, entre otros.*

*Adicionalmente, la Solicitante deberá elaborar mapas de superficies piezométricas representativos por unidad hidrogeológica de análisis, diferenciando zonas de recarga, tránsito y descarga, así como perfiles hidrogeológicos integrados que incorporen la información disponible y actualizada proveniente tanto de inventarios de puntos de agua como de métodos de investigación directa (perforaciones exploratorias, geotécnicas y de monitoreo) y de ser necesario de forma indirecta (métodos geofísicos), justificando técnicamente su incorporación. Estos productos deberán representar de manera explícita las conexiones hidráulicas con las fuentes de agua superficial, en especial con el río San Pedro y los manantiales identificados en el área de influencia del proyecto.*

*Finalmente, deberán estimarse los tiempos de residencia del agua subterránea para las diferentes unidades hidrogeológicas identificadas, integrando la información hidrogeoquímica disponible, incluyendo balances iónicos con errores aceptables, parámetros fisicoquímicos medidos in situ, resultados del inventario de puntos de agua y análisis de isótopos. Esta información deberá ser consistente e incorporarse en el modelo de flujo. El propósito de este protocolo es asegurar que el Modelo Hidrogeológico Conceptual (MHC) constituya un sustento técnico sólido y actualizado del Modelo Hidrogeológico Numérico (MHN), garantizando su coherencia conceptual–numérica y fortaleciendo su capacidad para representar adecuadamente las condiciones reales del sistema acuífero y soportar la*

*toma de decisiones."*

**Respecto al Modelo numérico del flujo de las aguas subterráneas**

Señala el referido Concepto Técnico que:

*"En el marco de la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para el Proyecto Minero El Alacrán y en respuesta específica al Requerimiento 29 concerniente al modelo hidrogeológico numérico, se ha llevado a cabo una revisión técnica exhaustiva de las simulaciones proporcionadas por la solicitante. La documentación entregada comprendió tres conjuntos de modelos independientes, alojados en carpetas separadas, que representan distintas fases del proyecto:*

- *Simulación de Calibración: Un modelo configurado para ajustar los parámetros hidrogeológicos del sistema acuífero local mediante la comparación con datos observados.*
- *Simulación de Desagüe (15 años): Un modelo transitorio predictivo diseñado para evaluar el impacto de las operaciones de desagüe del pit minero durante un período de 15 años.*
- *Simulación de Recuperación (5 años): Un modelo transitorio predictivo enfocado en la evolución de los niveles piezométricos tras el cese de las actividades de bombeo.*

*Se constató que las simulaciones fueron desarrolladas utilizando el código MODFLOW 6 (Langevin et al., 2017). Sin embargo, no se suministraron los scripts originales de pre-procesamiento, construcción o post-procesamiento de dichos modelos. Esta ausencia impidió una auditoría directa del proceso de discretización espacial y temporal, así como de la asignación de parámetros y condiciones de borde a partir de los datos fuente.*

*Ante esta limitación, y para asegurar una validación independiente y rigurosa de los resultados presentados, se procedió al desarrollo de un conjunto de herramientas de análisis personalizadas. Estas herramientas consisten en scripts de código Python ejecutados en un entorno Anaconda mediante Jupyter Notebooks. Se emplearon librerías estándar de la comunidad científica para el análisis hidrogeológico numérico, incluyendo FloPy (Bakker et al., 2016) para la interacción con los archivos de MODFLOW, NumPy para operaciones matriciales, Matplotlib para la generación de gráficos, Pandas para la manipulación eficiente de datos tabulares (especialmente balances hídricos) y SciPy para funciones de interpolación y suavizado. Estos scripts permitieron cargar los archivos nativos entregados, ejecutar las simulaciones de forma autónoma y realizar un post-procesamiento detallado, enfocando el análisis principal en la simulación de desagüe a 15 años por ser la más relevante para la evaluación del impacto operativo.*

*La ejecución de los scripts de análisis desarrollados permitió verificar y evaluar diversas características de las simulaciones en relación con los literales del Requerimiento 29:*

- *Dominio y Condiciones de Borde (Req. 29.a): El análisis de los*

*archivos de entrada (confirmado mediante la lectura programática con FloPy) reveló la implementación de las siguientes condiciones de borde:*

- *Drenes (DRN6): Utilizados extensivamente para representar el fondo del pit y sistemas de drenaje asociados (identificados con nombres como pit_shell, sump, drains, ephemeral). Estos paquetes son cruciales para simular la extracción pasiva de agua.*
- *Pozos Multi-Acuífero (MAW6): Representan sistemas de bombeo activos (maw, maw_deep), esenciales para el desagüe preventivo y la despresurización.*
- *Recarga (RCH6): Simula la infiltración superficial, constituyendo una entrada natural al sistema.*
- *Ríos (RIV6): Modela la interacción flujo-río.*
- *Carga General (GHB6): Representa la conexión hidráulica con el sistema regional lejano.*
- *Almacenamiento (STO6): Incorpora los parámetros SS (Specific Storage) y SY (Specific Yield) para simular la liberación o ganancia de agua almacenada en el acuífero durante condiciones transitorias.*

(Ver Figura denominada: Dominio de Modelación (Modelo Hidrogeológico Numérico MHN en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Si bien estas condiciones son conceptualmente adecuadas para un modelo de desagüe, la evaluación de la idoneidad del dominio y la correcta representación de los límites mediante estas condiciones requiere ser contrastada con el modelo conceptual hidrogeológico detallado y el conocimiento del comportamiento hidráulico regional evaluado conjuntamente en la caracterización hidrogeológica.*

*Mallado y Discretización: Mediante scripts específicos, se analizó la estructura de la grilla definida en el paquete de Discretización (DIS). Se confirmó que el modelo utiliza una grilla con tamaño de celda variable (15m), optimizada probablemente para focalizar la resolución en el área de interés (pit). Se cuantificaron las dimensiones (ancho delr, alto delc) y el área de las celdas más grandes y más pequeñas, La grilla del modelo es variable, la celda más pequeña es de 15.89 m (ancho) x 16.44 m (alto), con un área: 261.27 m², y la ubicación de esta en la grilla se ubica en la fila 78, columna 136, la celda más grande, es de 31.79 m (ancho) x 41.09 m (alto), con un área de 1306.37 m² y se ubica en la fila 16, Columna 0, información relevante para evaluar la adecuación de la discretización espacial en este sentido corroborar la coherencia de los relacionado en el documento del modelo.*

*Se evidenció que la discretización del modelo de flujo incorporó los sistemas estructurales relevantes (Req. 29 b), asignando zonas de conductividad hidráulica (K) de manera diferencial. Esta aproximación, que contrasta los valores de K entre el bloque de falla y la roca encajante, permite que la propia*

*discretización revele la geometría del sistema estructural, simulando su comportamiento hidrodinámico, ya sea como barrera de bajo flujo o como conducto preferencial conforme al modelo conceptual establecido.*

*Unidades hidrogeológicas y parámetros (Req. 29.c, 29.e): Se generaron perfiles transversales coloreados según la conductividad hidráulica (K) asignada a cada celda (obtenida del paquete NPF6). Estos perfiles ofrecen una visualización de la distribución espacial de las unidades hidrogeológicas tal como fueron implementadas numéricamente. Se verifica su coherencia con el modelo hidrogeológico conceptual (Req. 29.c) y la presentación tabulada detallada de todos los atributos numéricos y descriptivos solicitados, que corresponden con lo reportado en el documento que respalda las simulaciones (Req. 29.e), en la siguiente tabla se presenta un resumen de los parámetros hidráulicos usados:*

(Ver Tabla denominada: Parámetros hidráulicos usados en la simulación de flujo en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

(Ver Figura denominada: Perfiles generados para verificación y análisis (Modelo Hidrogeológico Numérico MHN) en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

(Ver Figura denominada: Perfiles de abatimiento presentados por la sociedad (Modelo Hidrogeológico Numérico MHN) en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Conductancia de Drenes (Req. 29.d): Se identificaron los paquetes DRN asociados al pit. Los scripts permitieron extraer las elevaciones de los drenes para reconstruir la geometría del pit simulado y la validación de los valores de conductancia asignado, así como su ajuste basado en análisis de sensibilidad, a continuación, se resumen los valores de las conductancias usadas por paquete y si varía en el tiempo de la simulación:*

(Ver Tabla denominada: resumen de conductancias usadas en las simulaciones en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026).

*Manantiales (Req. 29.f): La inclusión de manantiales inventariados, que típicamente se simulan con paquetes DRN o GHB con parámetros específicos, fue verificada. Es importante destacar que, la solicitante manifiesta que estas surgencias obedecen a surgencias subsuperficiales cuya conectividad hidráulica con la zona saturada no es evidente por lo que no los utilizan dentro de la calibración, sin embargo, las cargas hidráulicas guardan coherencia con el modelo hidrogeológico conceptual representado.*

*Calibración (Req. 29.g): Se confirmó la recepción de una simulación designada para calibración. Los resultados obtenidos indican un sesgo positivo observado (ME = +2.575 m) esto muestra que el modelo tiende a sobreestimar sistemáticamente las cargas piezométricas, mientras que los errores medio absoluto (MAE = 7.663 m) y cuadrático medio (RMSE = 9.783 m) evidencian algunas diferencias entre los niveles simulados y los observados. El error máximo, de 25.8 m en el pozo DH016B, revela heterogeneidades puntuales importantes en la representación de la hidráulica subterránea. Aunque el NRMSE del 6.73 % sugiere que el modelo*

*reproduce adecuadamente la distribución relativa de los niveles. Estos resultados apuntan a la necesidad de revisar y actualizar espacialmente parámetros clave del modelo, como la conductividad hidráulica (horizontal y vertical), la recarga y las condiciones de borde, se considera que los errores obtenidos son los errores que presentan en el documento guardando su coherencia y confiabilidad.*

*Simulación Transitoria - Desagüe (Req. 29.h): Este fue el escenario central del análisis, los scripts desarrollados permitieron generar mapas de evolución piezométrica del año 1 al año 15. Estos mapas, representan la propagación espacial y temporal del cono de abatimiento inducido por el desagüe en concordancia con lo reportado en el documento entregado por el titular de la solicitud, es importante resaltar que, durante el análisis de la simulación transitoria de desagüe, se cargó exitosamente el modelo MODFLOW 6 correspondiente al acuífero "alacran", incluyendo todos sus paquetes hidráulicos relevantes (discretización, propiedades hidráulicas, almacenamiento, recarga, drenaje, ríos, GHB y pozos MAW). A partir del archivo de niveles hidráulicos (alacran.hds), se identificaron los 15 tiempos de cálculo disponibles y se seleccionó el primer (365.25 días) y último (5478.75 días) estado para evaluar la magnitud del abatimiento inducido por las intervenciones mineras, se calculó el abatimiento como la diferencia entre las cargas iniciales y finales. El modelo muestra un abatimiento máximo de 173.43 m, localizado en la celda correspondiente a la capa 5, fila 108 y columna 161 (índices 1-basados), lo cual coincide espacialmente con un sector crítico de influencia del sistema de desagüe (Pit Minero). Las coordenadas de la celda afectada (X = 4,698,469.87; Y = 2,414,219.41) permiten ubicar con precisión el punto de mayor descenso piezométrico dentro del dominio modelado. Estos resultados fueron compilados en un reporte técnico automatizado para fines de diagnóstico hidrogeológico y evaluación del comportamiento del abatimiento a lo largo del periodo simulado.*

(Ver Figura denominada: Abatimientos, carga hidráulica año 5, 10 y 15 (Modelo Hidrogeológico Numérico MHN) en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

(Ver Figura denominada: Perfiles de Abatimiento, carga hidráulica año 1 a año 15 (Modelo Hidrogeológico Numérico MHN) en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Adicionalmente, se generaron perfiles transversales (N-S y E-O) para los mismos años, mostrando la relación entre la estratigrafía (coloreada por K), el nivel piezométrico y la geometría del pit. Un hallazgo derivado de la extracción de datos del paquete DRN es que la geometría del pit simulada (elevaciones de los drenes) contempla una variación a lo largo de los 15 años, el nivel piezométrico muestra una clara respuesta transitoria (descensos continuos), el modelo entregado representa el avance progresivo de la excavación del pit, cumpliendo así parte fundamental del Req. 29.h.*

*Finalmente, se desarrolló un script robusto para el análisis del balance hídrico detallado por paso de tiempo. Tras superar desafíos relacionados con*

*formatos de datos complejos en el archivo de balance (.cbc), se logró validar la estabilidad numérica de la simulación (discrepancia porcentual consistentemente baja, <1%). Los resultados (presentados en tablas y gráficos de área apilada) cuantifican las entradas (dominadas por STO y RCH) y salidas (dominadas por DRN y MAW), pero reflejan la dinámica de flujo hacia el pit en concordancia con lo relacionado en el documento, el cual presenta un balance en estado estacionario y un balance en estado transitorio, el balance hídrico del sistema de agua subterránea en condiciones naturales se muestra en la siguiente figura, las mayores entradas (780 L/s) y salidas (855 L/s) se dan a través de los ríos perennes (Río San Pedro y Quebradas San Juan, Valdés y Concepción). La segunda mayor entrada corresponde a recarga por precipitación (386 L/s) mientras que una pequeña cantidad corresponde a la condición GHB (61 L/s), en donde también ocurre la segunda mayor salida (336 L/s). Las quebradas intermitentes (Palestina, Valdesito, Honga Coni Avilés, Cascada) representan las menores salidas (36 L/s).*

Ver Figura denominada: Balance hídrico del sistema en estado estacionario en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*La siguiente figura (Balance hídrico del modelo de desagüe en los años 5 (A) y B) 15.) representa el balance hídrico del modelo de avance minero en los años 5 y15 de excavación del pit. Los aumentos y las disminuciones porcentuales en las entradas y salidas de agua subterránea durante el avance minero con respecto a las condiciones hidrogeológicas indican una disminución constante en la recarga por precipitación en un 11%. También se aumentos de entradas de agua subterránea desde ríos perennes y frontera norte de cabeza general del 5% y 9% respectivamente; al igual que disminuciones en salidas alrededor del 7%, 14%, y 46% hacia ríos perennes (Río San Pedro y Quebradas San Juan y Valdés), cabeza general, y quebradas intermitentes (quebradas Palestina, La Cascada, La Hoga Alacrán, y La Hoga Coni Avilés), respectivamente.*

(Ver Figura denominada: Balance hídrico en estado transitorio para los años 5 y 15 en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Adicionalmente se validan los pozos de bombeo, su ubicación y los caudales de bombeo a lo largo de la actividad minera, en las siguientes figuras se presentan los pozos de bombeo y los caudales simulados.*

*Pozos de Desagüe (Req. 29.i): Se verificó la inclusión de los paquetes MAW y se generaron mapas mostrando su ubicación espacial en relación con el cono de abatimiento al final de la simulación, tal como se muestra en la siguiente figura, es importante resaltar que, a partir del archivo de niveles hidráulicos (alacran.hds), se identificaron los 15 tiempos de cálculo disponibles y se seleccionó el primer (365.25 días) y último (5478.75 días) estado para evaluar la magnitud del abatimiento inducido por las intervenciones mineras, se calculó el abatimiento como la diferencia entre las cargas iniciales y finales. El modelo muestra un abatimiento máximo de 173.43 m, localizado en la celda correspondiente a la capa 5, fila 108 y columna 161 (índices 1-basados), lo cual coincide espacialmente con un*

*sector crítico de influencia del sistema de desagüe (Pit Minero). Las coordenadas de la celda afectada (X = 4,698,469.87; Y = 2,414,219.41) permiten ubicar con precisión el punto de mayor descenso piezométrico dentro del dominio modelado.*

(Ver Figura denominada: Cargas hidráulicas y pozos de bombeo en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

(Ver Figura denominada: Pozos de bombeo reportados por el solicitante en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*(*Ver Figura denominada: Caudales de los pozos de bombeo reportados por el solicitante año 1 a 15 en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*(…)*

*En consecuencia, y en línea con un enfoque de manejo adaptativo y la debida diligencia técnica, se requiere a la solicitante implementar un protocolo formal de actualización y re-calibración del modelo hidrogeológico que incorpore, de manera sistemática, toda la información de monitoreo piezométrico, caudales de bombeo y demás datos hidrogeológicos obtenidos en terreno. Considerando la magnitud del abatimiento observado, la sensibilidad del sistema ante cambios operacionales y los niveles de incertidumbre identificados en la calibración actual, la frecuencia más adecuada para mantener la confiabilidad del modelo es una actualización anual, lo cual está alineado con las buenas prácticas aplicadas en proyectos de minería a cielo abierto a nivel internacional. No obstante, en caso de que las condiciones del sistema permanezcan estables y el abatimiento no presente cambios significativos entre ciclos operativos, podría optarse por una actualización cada dos años, siempre que exista una justificación técnica robusta.*

*Estas actualizaciones al Modelo Hidrogeológico Numérico (MHN) deberán ser consistentes y estar plenamente acordes con el Modelo Hidrogeológico Conceptual (MHC) actualizado, reflejando adecuadamente su configuración litológica, estructural e hidrogeológica. En este sentido, el modelo deberá incluir y justificar fronteras hidráulicas coherentes con el esquema de flujo conceptual (zonas de recarga, tránsito y descarga), integrando los ajustes realizados al MHC y utilizando un enfoque de modelación compatible con la caracterización hidráulica del macizo rocoso fracturado, heterogéneo y anisotrópico.*

*Los escenarios simulados deberán incorporar los impactos sobre las aguas superficiales y subterráneas derivados de las actividades mineras y la infraestructura asociada, tales como el PIT, la Zona de Codisposición de Relaves y Estériles (ZCRE), el Muro Principal, la Pila de Almacenamiento de Suelo, las Piscinas de Almacenamiento de Agua POND Norte 1 y Norte 2, el Muro de Material Estéril, entre otros. Se deberá complementar la evaluación de impactos asociados a la alteración de la calidad y de la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, incluyendo la posible pérdida*

*o modificación de zonas y mecanismos de recarga, la posible afectación de servicios ecosistémicos, la pérdida física de capas acuíferas y manantiales, las posibles modificaciones en los flujos subterráneos locales y regionales y la alteración de la interconectividad hidráulica con fuentes de agua superficial.*

*El propósito de este protocolo es asegurar que el modelo se mantenga como una herramienta vigente, trazable y defendible, capaz de anticipar con mayor certeza la evolución del cono de abatimiento, cuantificar riesgos operacionales y gestionar proactivamente eventuales impactos sobre receptores ambientales o terceros."*

**Respecto al componente Geotecnia**

Se formulan las siguientes consideraciones en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

"*El capítulo de geotecnia correspondiente aborda el análisis y presenta las consideraciones del equipo evaluador ambiental al momento de realizar la evaluación sobre las condiciones del terreno en el área de influencia del proyecto, con el propósito de establecer los parámetros y criterios usados por la solicitante como base para la modelación y evaluación de la estabilidad de las obras con implicaciones geotécnicas y presenta aquellos complementos necesarios para que las intervenciones propuestas cumplan las condiciones de estabilidad requeridas para el buen funcionamiento del proyecto.*

*El primer aspecto fundamental corresponde a la caracterización geomecánica de los materiales, directamente influenciada por las condiciones geológicas locales y por los criterios de aceptación que regirán el diseño y la evaluación de los taludes y estructuras mineras. Aunque la naturaleza de las obras puede variar significativamente, la caracterización de los materiales se sustenta en tres elementos esenciales: la diferenciación entre las unidades de roca y los suelos (residuales, saprolíticos y los materiales de origen deposicional).*

*El proceso inicia a partir del modelo geológico, base para la caracterización geomecánica, donde se identifican y describen tanto las unidades aflorantes como las presentes en profundidad. A esta información se añade la caracterización de los suelos, que comprende tanto los materiales formados por la degradación in situ de la roca como los depósitos generados por procesos coluviales o aluviales. Una vez definidas las unidades que componen el macizo, cada una se describe geométrica y geomecánicamente, determinando los parámetros de resistencia al corte y deformabilidad, fundamentales para los análisis de estabilidad.*

*En los macizos rocosos, la resistencia se evalúa mediante el criterio de Hoek y Brown, mientras que para discontinuidades o estructuras preexistentes se emplea el modelo de Mohr–Coulomb. En las unidades de suelo, este mismo*

*modelo permite determinar la cohesión (c) y el ángulo de fricción interna (φ), que controlan la resistencia al corte y el comportamiento mecánico del material. A su vez, los parámetros de deformabilidad permiten estudiar las deformaciones elásticas, plásticas y de consolidación, asegurando que las obras se mantengan dentro de rangos adecuados de desempeño y seguridad.*

*Bajo estas condiciones, se establece primero la geometría derivada del modelo geológico y luego las propiedades geomecánicas de las unidades caracterizadas. No obstante, además de la caracterización intrínseca de los materiales, es necesario considerar las variables geomecánicas del entorno que pueden influir en la estabilidad de los taludes y estructuras. Estas variables incluyen factores contribuyentes y detonantes, entre los cuales la sismicidad adquiere especial relevancia en el contexto colombiano debido a los altos niveles de actividad sísmica. Por ello, se requiere una caracterización detallada de las condiciones de aceleración sísmica, considerando distintos períodos de retorno, aceleraciones pico esperadas y factores de sitio que puedan modificar la respuesta dinámica local. La aceleración sísmica se considera así un factor detonante de inestabilidad, cuya cuantificación constituye un insumo esencial para los análisis de estabilidad que se desarrollarán a continuación.*

*Finalmente, la integración de la caracterización geomecánica y las condiciones sísmicas del terreno conduce al establecimiento de los criterios de diseño geotécnico, los cuales definen las condiciones bajo las cuales se evaluará la viabilidad y estabilidad de las estructuras proyectadas. Estos criterios, junto con las propiedades de los materiales y las variables de entorno, permiten definir las geometrías finales de las obras, así como las medidas de mitigación y manejo necesarias para mantener la seguridad geotécnica del terreno y prevenir la aparición de nuevos impactos. En conjunto, los aspectos relacionados con la caracterización de materiales, las condiciones sísmicas y los criterios de diseño estructuran el presente capítulo, sirviendo como marco técnico para los numerales posteriores y para la presentación de los resultados de los análisis de estabilidad de las obras objeto de licenciamiento ambiental."*

**Respecto a la Caracterización y análisis de sismicidad**

Señala el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 respecto a Caracterización y análisis de sismicidad que:

*"El estudio de amenaza sísmica desarrollado para el área del proyecto minero El Alacrán constituye la base técnica fundamental para la definición de los parámetros sísmicos de diseño, los cuales serán empleados en los análisis de estabilidad de taludes y en la evaluación estructural de los componentes del PIT y sus obras asociadas.*

*La información presentada por la solicitante es coherente con el marco*

*tectónico regional. El área de estudio definida (la cual trasciende el área de influencia del proyecto) se encuentra bajo la influencia directa del proceso de subducción de la placa Nazca bajo la placa Suramericana, mecanismo responsable de la acumulación y liberación de esfuerzos que generan la actividad sísmica en la región andina. La delimitación estructural del bloque Norte de los Andes, definida por las fallas Santa Marta–Bucaramanga, San Jerónimo, Garrapatas y el sistema del piedemonte llanero, está correctamente descrita y sustentada.*

*Litológicamente, el terreno está compuesto principalmente por rocas volcanoclásticas de la Formación Barroso, junto con unidades sedimentarias y depósitos aluviales recientes. Esta composición es congruente con los materiales que se modelan en los análisis geotécnicos. En cuanto a la caracterización dinámica hay que tener en cuenta que en términos de caracterización dinámica del terreno,* ***Vs30*** *corresponde a la velocidad promedio de onda de corte en los primeros 30 metros y se utiliza para clasificar la rigidez del suelo;* $\boldsymbol{Z_1}$ *representa la profundidad a la cual la velocidad de corte alcanza aproximadamente 1,0 km/s, marcando la transición hacia materiales de mayor competencia; y* ***Z2.5*** *indica la profundidad donde la velocidad llega a cerca de 2,5 km/s, asociada al basamento rocoso rígido. Los parámetros Vs30 = 760 m/s, Z1 = 100 m y Z2.5 = 2 km son representativos de un medio competente, adecuado para los fines del diseño sísmico y la evaluación de respuesta local.*

*El catálogo sísmico se elaboró a partir de registros en un radio de 300 km, integrando los datos de la Red Sismológica Nacional de Colombia (RSNC) y del proyecto SARA (South America Risk Assessment), con un total inicial de 293.234 eventos. El proceso de depuración y filtrado mediante el método de Gardner & Knopoff (1974) redujo el conjunto a 6.514 eventos independientes, cantidad adecuada para caracterizar la sismicidad regional. El análisis de completitud, basado en la metodología de Stepp (1992), fue aplicado correctamente.*

*Las fuentes sismogénicas consideradas (superficiales, interplaca y de subducción profunda) se sustentan en la información del Servicio Geológico Colombiano (SGC) y la Fundación GEM (Global Earthquake Model Foundation), integrando los principales ambientes tectónicos que inciden sobre el área de interés. La aplicación de la ley de recurrencia de Gutenberg y Richter (1954) para estimar los parámetros de sismicidad es técnicamente apropiada y consistente con las prácticas internacionales.*

*El análisis comparativo entre los modelos de subducción segmentado y no segmentado confirma que el modelo segmentado, recomendada por la solicitante (ver figura 1x), representa de manera más realista la distribución geométrica de los eventos sísmicos. Sin embargo, el modelo no segmentado, derivado de las modificaciones del modelo NGA (Next Generation Attenuation models Abrahamson et al., 2021), arroja valores de aceleración espectral más elevados, por lo que se considera más conservador para*

*propósitos de diseño geotécnico.*

(Ver Figura denominada: Zonas sismogénicas segmentadas con datos de amenaza sísmica reportados por el SGC en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*El PIT o frente de explotación del proyecto Minero el Alacrán se ubica a más de 200 km del evento sísmico más próximo de alta magnitud (terremoto del Darién, 1976, Mw 7,3) y a más de 600 km del terremoto de Tumaco (1906, Mw 8,8). El análisis de desagregación no muestra aportes significativos desde distancias mayores a 300 km, de modo que adoptar una magnitud máxima de 9 Mw para la zona de subducción constituye una aproximación conservadora. Según el modelo segmentado del SGC, la zona sismogénica más cercana al proyecto presenta una magnitud máxima de 7,8 Mw, valor que debe ser considerado como el límite superior de diseño para eventos corticales regionales.*

(Ver Tabla denominada: Relación entre los periodos de retorno (Tr), la tasa de excedencia y los valores de aceleración pico del suelo (PGA) en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*El cálculo de la amenaza sísmica se realizó tanto en modalidad probabilística como determinística, considerando periodos de retorno entre 100 y 10.000 años. Los resultados muestran una consistencia interna sólida entre ambos enfoques, evidenciando que las fuentes corticales locales dominan la amenaza sísmica del sitio. La tabla 1x resume los valores de aceleración pico del terreno (PGA) obtenidos para los distintos periodos de retorno.*

*En términos comparativos, el valor máximo determinístico se proyecta para un evento cortical superficial (Mw 7,0; Rhypo 10 km) se ubica entre las aceleraciones obtenidas para los periodos de retorno de 5.000 años (0,43g) y 10.000 años (0,53g). Esta correspondencia valida la consistencia de los modelos aplicados y permite concluir que el marco analítico utilizado es robusto para definir los parámetros de entrada de los modelos de estabilidad de taludes. Partiendo de los resultados obtenidos (ver la tabla 1x), con el objetivo de simplificar el análisis, la solicitante que los resultados sugieren que las aceleraciones de diseño que deberían adoptarse para la evaluación de estabilidad se ubiquen dentro del rango de 0,40–0,45g, lo cual corresponde a una condición sísmica de alta demanda y debe reflejarse en los factores de seguridad dinámicos que se apliquen en los análisis posteriores.*

*En conjunto, el estudio de amenaza sísmica presentado por la solicitante evidencia una estructura metodológica coherente, un tratamiento adecuado de las fuentes tectónicas y una integración apropiada entre los enfoques determinístico y probabilístico. En general, la información entregada por la Solicitante se considera suficiente para sustentar dichos análisis, siempre que implemente los elementos de control y seguimiento necesarios para*

*garantizar que las condiciones dinámicas locales se mantengan dentro de los márgenes de seguridad definidos en el diseño.*

*(…)"*

**Respecto a la Caracterización geomecánica de materiales**

Adicionalmente, señala el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 al respecto que:

*"(…)*

*En conjunto, la información presentada por la solicitante evidencia una caracterización geotécnica metodológicamente consistente, que integra de manera adecuada los resultados obtenidos en campo y laboratorio. Los valores reportados permiten establecer con un nivel de confiabilidad aceptable los parámetros de resistencia, deformabilidad y cohesión requeridos para el diseño geotécnico del PIT. Sin embargo, considerando la incertidumbre inherente a la determinación de parámetros geotécnicos y la variabilidad que puede manifestarse una vez se inicien las excavaciones y se expongan las condiciones reales del macizo, el equipo evaluador considera necesario que durante la fase de construcción se formulen e implementen planes específicos de actualización y verificación de las propiedades adoptadas en la etapa de diseño. La incorporación de mecanismos de control y seguimiento que permitan contrastar los parámetros medidos con el comportamiento real del terreno, en especial en zonas de falla y materiales de transición, representará una mejora sustancial para garantizar la estabilidad de las obras y el control de la magnitud de los impactos ya identificados.*

*Zona de Codisposición de Relaves y Estériles (ZCRE)*

*Los estudios presentados por la solicitante tuvieron como objetivo definir las condiciones del subsuelo, las propiedades de los materiales de fundación y las características geotécnicas de los materiales locales destinados a la construcción de los muros de contención, la cuenca de almacenamiento y las estructuras complementarias del sistema. Esta información es fundamental, ya que permite diseñar estructuras estables que se adapten a la variabilidad natural del terreno y asegurar que los materiales locales sean adecuados para soportar cargas sin riesgo de falla.*

*Se evaluaron dos alternativas de diseño: la Opción 1, que propone almacenamiento conjunto de relaves convencionales y roca estéril potencialmente generadora de ácido (PAG), y la Opción 2, que considera relaves espesados y una piscina externa de manejo de agua (WMP). La Opción 2 fue adoptada por presentar mejores condiciones de desempeño técnico y ambiental, demostrando cómo la selección del método de disposición de relaves puede impactar directamente la estabilidad y*

*seguridad de la ZCRE.*

*Entre 2020 y 2023, se realizaron perforaciones geotécnicas, apiques, muestreo y ensayos de laboratorio e in situ. Estas campañas permitieron obtener información detallada sobre las condiciones del subsuelo en las áreas críticas, lo que es esencial para determinar la capacidad portante de los materiales y proyectar fundaciones confiables. Se ejecutaron 27 perforaciones con profundidades de 10,5 a 46 m y 83 apiques de hasta 6,7 m. En la campaña 2022–2023 se adicionaron 16 perforaciones y 56 apiques, reforzando la cobertura espacial y asegurando que las zonas de muros y la piscina de manejo de agua estén suficientemente caracterizadas.*

*El estudio entregado por la solicitante permitió identificar cinco unidades principales, desde los materiales superficiales orgánicos hasta la roca fresca competente. Conocer estas unidades es crucial, ya que cada estrato presenta propiedades mecánicas y hidráulicas diferentes que afectan la estabilidad de muros y terraplenes, el comportamiento del agua subterránea y la selección de materiales de construcción.*

(Ver Tabla denominada: Unidades geotécnicas identificadas por la solicitante en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Ahora bien, en relación con los ensayos insitu, las pruebas SPT permitieron caracterizar la resistencia del saprolito y aluvión. Este análisis es importante porque refleja la densidad relativa y la capacidad portante del suelo, lo que influye directamente en el diseño de los cimientos y muros. Los valores N mostraron un incremento progresivo con la profundidad: 2–8 golpes/pie en los primeros metros, 8–15 golpes/pie entre 2–6 m y >15 golpes/pie a mayor profundidad. En sondeos DH22-06 y DH22-07 se registraron valores superiores a 30 golpes/pie, evidenciando material extremadamente denso o roca alterada.*

*La recuperación de muestras fue superior al 70%, confirmando la integridad de los estratos y la presencia de horizontes competentes para fundación. La compacidad media a alta del saprolito respalda su uso como soporte estructural, siempre que se consideren controles constructivos sobre zonas blandas o húmedas superficiales.*

(Ver Tabla denominada: Cantidad de ensayos realizados para la ZCRE en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Los materiales propuestos para los muros incluyen saprolito y roca estéril no generadora de ácido (NAG). Evaluar estas propiedades permite asegurar que el material pueda conformar núcleos de baja permeabilidad y mantenga la estabilidad de la estructura frente a infiltraciones.*

(Ver Tabla denominada: Ensayos para la caracterización de materiales de construcción en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026*)*

*El saprolito mostró densidad seca máxima de 1.530–1.559 kg/m³, humedad óptima 23–24% y permeabilidad promedio 1,5×10⁻⁷ cm/s, confirmando su aptitud como núcleo de baja permeabilidad. Se requiere implementar un programa de control durante la extracción y disposición para garantizar uniformidad y correspondencia con los parámetros de diseño".*

**Respecto a los Niveles de Agua Subterránea:**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*La instalación de piezómetros permitió identificar niveles freáticos someros, entre 1 y 7 m bajo la superficie. Este conocimiento es relevante porque el nivel de agua influye en la estabilidad de los muros y en la planificación del drenaje interno.*

(Ver Tabla denominada: Localización y profundidad del nivel freático identificado por la solicitante en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Los ensayos de granulometría, humedad y plasticidad permiten comprender la respuesta mecánica de los suelos y su comportamiento frente a esfuerzos aplicados. El saprolito es predominantemente limo-arcilloso, con alta plasticidad y variabilidad lateral significativa.*

(Ver Tabla denominada: Cantidad de ensayos realizados y rango de los valores obtenidos en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Las pruebas de consolidación unidimensional (1D) indicaron Cc=0,32–0,58 y Cv=29–137 m²/año, con límites elásticos de 347–774 kPa, consistentes con arcillas residuales moderadamente compresibles, lo que permite estimar la disipación de presiones de poro durante la construcción. Las pruebas de resistencia CIU y DSS mostraron Su/σ'v=0,22–0,37 y Su=40–74 kPa, valores coherentes con saprolitos de origen volcánico con estructura parcialmente cementada.*

*Para realizar los análisis de estabilidad y filtración de los muros de contención de la ZCRE, es fundamental conocer las propiedades de los materiales de cimentación y su comportamiento mecánico. Con base en los ensayos de laboratorio y las correlaciones geotécnicas, se definieron los parámetros de resistencia y peso unitario de las diferentes unidades geotécnicas, incluyendo suelos residuales, saprolitos, aluviones y lecho de roca meteorizado. La siguiente tabla resume los valores utilizados en los modelos de diseño y análisis:*

(Ver Tabla denominada: Relación entre unidades geotécnicas y sus propiedades geomecánicas en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En conclusión, la información resumida en esta tabla proporciona los*

*parámetros geotécnicos necesarios para modelar el comportamiento de los distintos materiales del subsuelo, permitiendo estimar la capacidad portante, la resistencia al corte y la estabilidad general de los muros de contención y estructuras complementarias de la ZCRE. Estos valores servirán de base para los análisis numéricos y la toma de decisiones en la etapa de diseño y construcción, considerando la heterogeneidad del saprolito y las distintas condiciones de meteorización del lecho rocoso.*

*La información entregada permite avanzar en la evaluación geotécnica de la ZCRE, ya que las campañas de exploración, muestreo y ensayos cubren adecuadamente las zonas críticas de fundación y materiales de préstamo. Los resultados son consistentes con los suelos y rocas volcánicas y residuales del sitio.*

*Debido a la heterogeneidad natural del saprolito, la variabilidad lateral de los valores SPT y la presencia de niveles freáticos someros, se recomienda complementar la información disponible mediante programas de control, seguimiento y verificación continua durante la fase constructiva, con el fin de garantizar que los materiales y las estructuras mantengan condiciones adecuadas de estabilidad y seguridad bajo escenarios reales de operación.*

*En este contexto, la exploración de subsuelo y el monitoreo previo a la construcción permitieron identificar un nivel freático de comportamiento predominantemente superficial, especialmente en la ZCRE, asociada a la zona de disposición de materiales, condición que previsiblemente persistirá durante la ejecución de las intervenciones proyectadas. Si bien la presencia del agua subterránea no constituye por sí misma un factor desencadenante de fallas, sí representa una variable de diseño relevante, dado que puede incidir en la resistencia, deformabilidad y respuesta global tanto de los materiales de préstamo como del terreno natural, particularmente ante fluctuaciones estacionales o eventos extremos. Por ello, los parámetros adoptados en los análisis geotécnicos incorporan de manera conservadora el nivel freático más alto plausible, considerando la condición más crítica para la evaluación de estabilidad, capacidad portante y posibles fenómenos como pérdida de resistencia o licuación, complementándose con un programa permanente de monitoreo hidrogeológico que permita verificar que las condiciones observadas se mantengan dentro de los rangos previstos en el diseño y asegurar el desempeño seguro de las obras proyectadas.*

***Vías externas***

*El diseño geométrico de las vías de acceso al proyecto presentado por la solicitante se apoyó en un programa de exploración geológica y geotécnica del subsuelo, cuyo objetivo se centró en la caracterizar los materiales presentes a lo largo de los trazados de vía, con el fin de garantizar la estabilidad de las subrasantes y permitir la circulación segura de vehículos de carga pesada, transporte de mineral, estériles y concentrado polimetálico, así como el acceso a los campamentos y la planta de beneficio.*

*La exploración incluyó cartografía geológica, identificación de estructuras, morfología del terreno y procesos morfodinámicos, así como un programa de perforaciones a rotación y a percusión (SPT) y apiques para caracterizar la subrasante. Se registraron los distintos estratos del suelo y la roca, su estado de meteorización, presencia de fallas y la posición del nivel freático. A partir de estas investigaciones, se determinó la distribución de materiales como suelo residual, aluvión fino y grueso, y lecho rocoso de distintas clases de meteorización, los cuales fueron fundamentales para definir los parámetros de diseño de los tramos de vía y las medidas de mitigación geotécnica necesarias.*

*A continuación, se presenta un resumen unificado de los tramos de vía con énfasis en los resultados de la exploración y los materiales encontrados:*

(Ver Tabla denominada: Características de los tramos asociados con las vías externas en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Durante la exploración del subsuelo, las perforaciones a rotación permitieron identificar los estratos profundos y determinar las propiedades de la roca meteorizada, mientras que las perforaciones SPT y apiques proporcionaron información crítica sobre la densidad, consistencia y resistencia de los suelos superficiales. Estos datos se integraron con la cartografía geológica y las mediciones de campo, permitiendo definir secciones de vía seguras y estables, adaptar pendientes, radios de curva y sobre anchos para la operación de vehículos pesados. La exploración del subsuelo y la caracterización de los materiales a lo largo de los trazados de vía fueron fundamentales para la estabilidad de la infraestructura vial del Proyecto Minero El Alacrán. Los datos obtenidos permitieron adaptar el diseño geométrico a las condiciones geotécnicas reales, planificar medidas de mitigación en zonas críticas y asegurar la operatividad de la mina, el transporte de materiales y la seguridad de los usuarios. De acuerdo con las recomendaciones presentadas por la solicitante en el anexo al Capítulo 5 (2403_EA_D005_Cap05_Geotec, numeral 5.1.7.2.3, Estudio Geotécnico de las Vías Externas), se resalta la necesidad de proyectar cortes de baja altura y terraplenes en los sectores de colinas bajas y planicies aluviales, con el fin de garantizar la estabilidad y continuidad de la plataforma vial. Para el tramo San Juan (San Matías) Martillazo se requiere especial atención a los taludes de mayor altura en roca, donde afloran basaltos, tobas, andesitas y brechas poco meteorizadas, recomendándose el diseño de medidas de estabilización y control de desprendimientos. Adicionalmente, en el sector "Pozo de la India" (km 1+400 del tramo Asentamiento San Juan de Asís (San Matías) Quebrada Valdés), la intervención debe priorizar la mitigación del movimiento en masa que afecta el talud de corte y la protección ante la socavación lateral del río San Pedro. Las recomendaciones también señalan que la subdivisión del corredor vial en sectores homogéneos según su aptitud geológico-geotécnica es esencial para planificar adecuadamente las actividades de corte y terraplén. Finalmente, aunque los procesos de inestabilidad observados son escasos y superficiales, deben atenderse oportunamente*

*durante la construcción para evitar afectaciones acumulativas y asegurar el adecuado desempeño de la vía.*

***Estudio Geotécnico de Infraestructura***

*De acuerdo con la información presentada por la solicitante contrató a IRYS – Ingeniería de Rocas y Suelos para desarrollar el estudio geotécnico de la infraestructura del proyecto minero El Alacrán. Durante la ejecución de los estudios se identificaron doce sectores clave de infraestructura: acopio de materiales de alta ley (Pila ROM), acopio de roca fresca, almacén de ANFO y accesorios para voladura, almacenamiento temporal de combustible, almacenamiento de combustible para maquinaria pesada y ligera con taller de camiones, báscula – puerta de seguridad, campamento, planta de agua potable, pila de saprolito, planta concentradora y subestación, silos de emulsión y trituradora primaria.*

***Exploración en Áreas de Infraestructura***

*Según lo presentado por la solicitante, el programa de exploración geotécnica diferenció entre exploración directa, con sondeos cercanos o dentro del polígono de obra, y exploración de referencia, con sondeos más alejados destinados a caracterizar la unidad geológica subyacente. Las principales actividades reportadas fueron:*

- *Pila ROM: 4 perforaciones directas y 1 de referencia.*
- *Acopio de roca fresca: 5 perforaciones y 1 apique directos; 8 perforaciones y 1 apique de referencia; adicionalmente 1 SPT y 1 perforación complementaria.*
- *Almacén de ANFO: 1 perforación directa y 1 de referencia.*
- *Almacenamiento temporal de combustible: 1 SPT directo y 1 de referencia.*
- *Almacenamiento de combustible y taller: 2 apiques, 1 SPT, 1 perforación, 1 LRS y 1 TER directos, y 2 apiques de referencia.*
- *Báscula – puerta de seguridad: 1 SPT directo y 1 de referencia.*
- *Campamento: 1 perforación y 1 apique directos, 2 apiques, 2 SPT y 1 LRS complementarios.*
- *Planta de agua potable: 1 SPT directo.*
- *Pila de saprolito: 1 perforación y 2 apiques directos, y 2 perforaciones, 1 apique y 1 SPT de referencia.*
- *Planta concentradora / subestación: 1 perforación directa y 1 de referencia, 1 SPT, 2 LRS y 2 TER complementarios.*
- *Silos de emulsión: 1 perforación y 1 SPT de referencia.*
- *Trituradora primaria: 1 apique directo, 1 SPT, 1 perforación, 2 LRS y 2 TER complementarios.*

*Adicionalmente, la información presentada por la solicitante indica que se realizaron exploraciones en doce vías internas que conectan los sectores de infraestructura, con longitudes entre 410,98 y 2.131,09 m, utilizando*

*perforaciones directas y de referencia, apiques y SPT según accesibilidad y necesidades de diseño.*

*De acuerdo con lo reportado por la solicitante, el programa de exploración del subsuelo incluyó:*

- *Perforaciones a rotación y percusión, con toma de muestras y ensayos SPT.*
- *Exploración geofísica mediante refracción sísmica y tomografía eléctrica, para determinar velocidades de onda y resistividad eléctrica del subsuelo.*
- *Descripción geológico-geotécnica de los estratos, incluyendo clasificación según su origen (meteorización in situ o materiales transportados) y parámetros aplicables a suelos y rocas, siguiendo estándares internacionales (BSI, 2015; ISRM, 1978).*

*El programa, según la información presentada, permitió una descripción detallada y clasificación de los materiales, complementando información de etapas previas y asegurando una base sólida para el diseño preliminar de infraestructura.*

*Características Geomorfológicas y Geológicas*

*Según lo presentado por la solicitante, el área de estudio se ubica en el norte de los Andes colombianos, en la transición entre la Cordillera Occidental y las áreas bajas de la región Caribe. Predominan colinas redondeadas y laderas de pendiente suave a moderada, formadas por basaltos, andesitas, tobas volcánicas, dioritas y lodolitas, con presencia de terrazas aluviales asociadas a drenajes locales.*

*Se identificaron dos unidades geológicas principales:*

- *Terraza aluvial: suelos finos, presentes en báscula y puerta de seguridad.*
- *Suelos residuales y niveles rocosos de secuencias volcanoclásticas y andesitas basálticas, en almacenamiento de combustible, trituradora primaria, planta de agua, campamento y subyacentes a dioritas y saprolitos en la pila de alta ley.*

*Exploración de Perforaciones y Apiques*

*Con base en la información presentada por la solicitante:*

- *Perforaciones iniciales a rotación: 35 perforaciones hasta 30 m de profundidad, con estratigrafía registrada y clasificada en horizontes VI, V, III-II, con litologías como andesita basáltica, brecha intrusiva, secuencias volcánicas, toba, basalto, diorita, tonalita y pórfido andesítico.*

- *Apiques iniciales: 33 apiques entre 2,5 y 7 m de profundidad, atravesando suelos superficiales, suelos residuales, roca meteorizada y zonas de transición suelo-roca. Ejemplo: TP112 y TP074 presentaron suelos superficiales de 0,2–0,6 m, seguidos por roca meteorizada o saprolito hasta 3,15 m; TP121 alcanzó 7 m.*
- *Perforaciones complementarias a rotación: IN-FS-01 (planta concentradora/subestación) 41,4 m, IN-FS-02 (trituradora primaria) 35,6 m, IN-FS-03 (taller de camiones/almacenamiento combustible) 17,7 m.*
- *Perforaciones complementarias a percusión (SPT): 11 SPT en básculas, almacenamiento de combustible, campamento, planta concentradora, pila de saprolito, trituradora primaria, acopio de roca fresca y planta de agua potable, con profundidades de 0,9 a 8,55 m.*
- *Apiques complementarios: 4 apiques adicionales en triturador primario y taller de camiones, profundidades de 1,6 a 4,1 m.*

*Exploración Geofísica*

*Según lo presentado por la solicitante, se realizaron 6 líneas de refracción sísmica (LRS/MASW) y 5 líneas de tomografía eléctrica resistiva (TER), cubriendo planta concentradora, subestación, trituradora primaria, talleres y campamento. Los estudios permitieron identificar:*

- *Suelos residuales y saprolitos, rocas moderadamente meteorizadas y rocas poco meteorizadas.*
- *Parámetros elastomecánicos con incrementos consistentes con la profundidad, sin anomalías significativas.*
- *Variaciones de resistividad asociadas a saturación, permeabilidad y posibles acuíferos colgados, especialmente en saprolitos y zonas de contacto suelo-roca.*

*Énfasis en Pila ROM y Acopio de Roca Fresca*

*La información presentada por la solicitante indica que la Pila ROM fue caracterizada mediante 4 perforaciones directas y 1 de referencia, permitiendo identificar saprolitos y rocas meteorizadas para evaluar la capacidad de soporte del subsuelo y planificar la disposición de materiales de alta ley.*

*El acopio de roca fresca fue explorado con 5 perforaciones y 1 apique directos, 8 perforaciones y 1 apique de referencia, además de 1 SPT y 1 perforación complementaria, permitiendo caracterizar suelos residuales, saprolitos y rocas meteorizadas, información crítica para garantizar la estabilidad de los acopios frente a la carga y el transporte de material, así como para planificar drenajes, control de infiltraciones y cimentaciones necesarias.*

*De acuerdo con la información presentada por la solicitante, la exploración*

*geotécnica realizada proporciona una caracterización detallada del subsuelo en todas las áreas de infraestructura del proyecto, incluyendo apiques, perforaciones, SPT y estudios geofísicos. Esta información permite avanzar en los procesos de factibilidad y diseño, aunque se requiere implementar elementos de control y monitoreo geotécnico adicionales durante la construcción para garantizar la estabilidad y el correcto funcionamiento de las estructuras, con especial atención a la Pila ROM y al acopio de roca fresca debido a la criticidad de las cargas y movimientos de material en estas áreas.*

*En particular, las unidades de saprolito presentes en la Pila ROM constituyen roca meteorizada in situ, caracterizada por su estructura desagregada y resistencia inferior a la roca fresca. Este material presenta densidad y capacidad portante variables según el grado de meteorización, lo que puede generar asentamientos diferenciales bajo la carga de la pila de materiales de alta ley y afectar la estabilidad general, el espesor de esta unidad es variable, no obstante, los registros muestras espesores de hasta 10 metros de espesor. Además, su porosidad intermedia facilita la retención de agua, reduciendo temporalmente su capacidad portante y comprometiendo la estabilidad de los taludes si no se controla adecuadamente. Según las recomendaciones incluidas en el diseño presentado por la solicitante, cuyo objetivo es mitigar estos riesgos, se recomienda preparar el terreno mediante compactación adecuada del saprolito y, en áreas donde el material sea muy blando o heterogéneo, considerar su reemplazo parcial o estabilización mecánica o química. Asimismo, es fundamental implementar sistemas de drenaje superficial y subterráneo, así como monitorear los asentamientos diferenciales mediante instrumentación como inclinómetros o piezómetros durante la construcción y operación de la pila.*

***Evaluación de la estabilidad de las estructuras proyectadas***

*Como parte de la evaluación de la información técnica aportada por la solicitante en el marco del proyecto minero, se realizó una revisión detallada de los estudios de estabilidad geotécnica asociados a las principales estructuras de la operación: frente de explotación (PIT), Zona de Codisposición de Relaves y Estériles (ZCRE), pilas de acopio ROM y bermas asociadas. La documentación presentada contiene análisis de estabilidad en condiciones estáticas, pseudoestáticas y post-sísmicas, integrando variaciones hidrogeológicas y etapas constructivas y operativas de cada estructura.*

*Para el PIT, se examinaron los factores de seguridad en distintas fases de avance y en la etapa de cierre, diferenciando el comportamiento de taludes en roca y saprolito y evaluando la influencia de condiciones hidrogeológicas extremas y solicitación sísmica. En el caso de la ZCRE, los resultados incluyen evaluaciones de estabilidad de muros perimetrales y pilas de acopio bajo los lineamientos del CDA (2019) y el Estándar Global de Gestión de Relaves (GISTM, 2020), incorporando además cálculos de desplazamientos*

*sísmicos. Finalmente, para las pilas ROM y estructuras complementarias, se analizó la respuesta geotécnica frente a cargas estáticas y sísmicas, así como las condiciones de cimentación y control de niveles freáticos.*

*La revisión técnica realizada por esta autoridad se centra en validar la consistencia metodológica de los análisis, el cumplimiento de los factores de seguridad mínimos requeridos y la suficiencia de las medidas de control propuestas para garantizar el comportamiento seguro de las estructuras durante la operación y el cierre del proyecto.*

*Frente de explotación o Pit*

*Los resultados de los análisis de estabilidad global del PIT minero, aportados por la solicitante y obtenidos mediante métodos de equilibrio límite, se resumen en la Tabla 1gx, que recoge los factores de seguridad (FS) para los perfiles S3-1 (Norte), S3-4 (Este), S3-7 (Sur) y S3-9 (Sur), evaluados en avances del 25 %, 50 % y 75 % del avance del proyecto, considerando dos condiciones hidrogeológicas (nivel freático promedio y nivel freático extremo) e incorporando en todos los casos la solicitación sísmica definida para el proyecto. Asimismo, se diferencia el comportamiento de taludes desarrollados en roca y en saprolito, permitiendo evaluar la respuesta geotécnica según el tipo de material en cada etapa del PIT.*

(Ver Tabla denominada: Análisis de estabilidad global del pit minero. Factores de seguridad en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*A partir de los valores consignados en la tabla 1gx, se identifica una tendencia clara hacia la reducción progresiva del FS a medida que avanza la explotación. Los factores de seguridad son sistemáticamente más altos en condiciones de nivel freático promedio y descienden bajo nivel freático extremo, evidenciando el efecto de las presiones de poros en los taludes. Esta diferencia se intensifica en los escenarios avanzados del PIT (75 %), en donde la geometría profundizada y la disminución de áreas de soporte incrementan la sensibilidad al estado hidrogeológico.*

*El contraste entre materiales también es consistente: los taludes en roca presentan los factores de seguridad más elevados y muestran un comportamiento más estable a lo largo de los avances; por el contrario, los taludes en saprolito registran los valores más bajos y responden con mayor deterioro a las variaciones hidrogeológicas y sísmicas. Esta tendencia coincide en todos los perfiles analizados.*

*Desde un punto de vista sectorial, el perfil S3-1 (Norte) mantiene un desempeño relativamente estable en roca en las tres etapas de avance, pero evidencia disminuciones importantes en saprolito bajo nivel freático extremo, especialmente hacia el 75 %. El perfil S3-4 (Este) presenta algunos de los valores más altos de FS en roca, incluso en etapas avanzadas, aunque el saprolito muestra descensos marcados a partir del 50 %. El perfil S3-7 (Sur) resulta ser uno de los más sensibles, ya que sus FS se reducen de forma*

*notable tanto en roca como en saprolito ante condiciones de nivel freático extremo, lo que indica una vulnerabilidad geomecánica significativa en ese sector del PIT. En el perfil S3-9 (Sur), aunque no se dispone de valores completos para todos los escenarios, los resultados disponibles confirman la misma tendencia: desempeño favorable en roca y disminución marcada en saprolito bajo nivel freático extremo.*

*En conjunto, se evidencia que las condiciones más críticas para la estabilidad corresponden a taludes en saprolito, en etapas avanzadas de explotación (75 %) y bajo nivel freático extremo. En estos casos, algunos factores de seguridad se aproximan a los umbrales mínimos aceptables para operación minera, lo que implica la necesidad de implementar medidas preventivas adicionales. El control hidrogeológico mediante drenaje y monitoreo de presiones de poros se destaca como una herramienta determinante, particularmente en la zona Sur del PIT, donde se concentran los valores más reducidos.*

*Los resultados de estabilidad correspondientes a la etapa de cierre indican el comportamiento de los perfiles S3-1 (Norte), S3-4 (Este), S3-7b (Sur) y S3-9 (Oeste) bajo escenarios estático y seudoestático (Tr 475) (ver la tabla 2gx), evaluando las configuraciones de talud global, inter-rampa y banco, y considerando tres condiciones hidráulicas: nivel freático promedio, nivel freático extremo y condición de embalse. Se reportan factores de seguridad calculados mediante los métodos FS-B y FS-M&P, manteniéndose consistencia en la nomenclatura utilizada previamente.*

(Ver Tabla denominada: Análisis de estabilidad global del pit minero en la etapa de cierre. Factores de seguridad en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En términos generales, se observa que los factores de seguridad aumentan respecto a la fase operativa del PIT, lo cual es coherente con la etapa de cierre debido a la reducción o eliminación de excavaciones activas, disminución de solicitaciones geométricas y, en algunos sectores, modificaciones beneficiosas en el diseño final de taludes. Sin embargo, la condición de embalse introduce respuestas contrastantes, ya que incrementa la presión hidroestática en las estructuras de contención, generando reducciones en el FS en algunos casos, especialmente bajo configuración global.*

(Ver Figura denominada: Localización de los perfiles de análisis para el estudio de la estabilidad del pit minero en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En el perfil S3-1 (Norte), los factores de seguridad son adecuados en NF promedio y presentan un desempeño ligeramente menor frente a NF extremo. La configuración global es la más sensible de las tres, mientras que inter-rampa y banco muestran estabilidad favorable. En la condición de embalse, los valores de FS se mantienen en rangos aceptables, aunque se observa una disminución respecto a NF promedio. Esto indica una dependencia moderada frente a la presencia de cuerpos de agua residuales,*

*pero sin comprometer la estabilidad al cierre.*

*El perfil S3-4 (Este) destaca como el de mejor desempeño general en la etapa de cierre. Tanto en condiciones estáticas como seudoestáticas, los factores de seguridad se mantienen elevados en todas las configuraciones de talud, evidenciando una respuesta geotécnica robusta y poco sensible al cambio hidrogeológico. Sin embargo, en la condición de embalse (especialmente en inter-rampa) se observan reducciones que, aunque no comprometen la estabilidad, indican que los controles hidráulicos continúan siendo relevantes para evitar pérdidas de seguridad a largo plazo.*

*En contraste, el perfil S3-7b (Sur) muestra una mayor sensibilidad frente a las variaciones de nivel freático y a la condición de embalse. En este sector, los valores de FS para la configuración global ascienden en NF promedio y mantienen un comportamiento favorable en NF extremo, pero la presencia de embalse evidencia una disminución marcada de la seguridad, particularmente en inter-rampa y banco. Este comportamiento indica que la geometría final de cierre del sector Sur, aunque segura en condiciones secas, depende fuertemente del manejo de aguas post-operacionales, lo cual requiere acciones correctivas o preventivas específicas. El perfil S3-9 (Oeste) exhibe un comportamiento intermedio: la estabilidad en NF promedio es adecuada y la respuesta frente a NF extremo es moderadamente sensible, pero no crítica.*

*En síntesis, el análisis de estabilidad para la etapa de cierre indica que la configuración final del PIT cumple, en su mayoría, con los estándares esperados y evidencia mejoras significativas en comparación con la fase operativa. Asimismo, se observa la influencia del incremento del nivel freático y su relación con la disminución del factor de seguridad. Aunque esta reducción no se considera crítica y se mantiene dentro de los supuestos de diseño, resulta fundamental (desde el punto de vista geotécnico) que las estrategias de cierre prioricen el control y desagüe de las aguas retenidas, así como el monitoreo permanente de las presiones de poros, particularmente en los sectores Sur y Oeste del PIT.*

*<u>Zona de Codisposición de Relaves y Estériles ZCRE</u>*

*La solicitante presentó un análisis detallado de la estabilidad de equilibrio límite y desplazamiento sísmico para los muros perimetrales y las pilas de acopio de la Zona de Codisposición de Relaves y Estériles (ZCRE). La ZCRE es un embalse tipo valle ubicado al oeste del tajo abierto, diseñado para almacenar relaves potencialmente generadores de ácido (PGA) y roca estéril con PGA incierto. La estructura incluye cuatro muros perimetrales denominados Principal, Oeste, Este y Sur (ver la figura 1gx), este último separa la Piscina de Manejo de Aguas. La configuración general de la ZCRE y las pilas de acopio se presenta en la siguiente figura en conjunto con las secciones usadas para los análisis de estabilidad.*

(Ver Figura denominada: ubicación de secciones de estabilidad ZCRE en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*La solicitante adoptó criterios basados en las directrices de la Asociación Canadiense de Presas (CDA, 2019) en adelante CDA y el Estándar Global de Gestión de Relaves (GISTM, 2020) en adelante GISTM, priorizando la estabilidad al final de la construcción, durante operaciones a largo plazo y después del cierre, con el objetivo de evitar la pérdida de contención o liberación no controlada de relaves y agua. Se clasificaron los muros según la severidad de las posibles pérdidas incrementales en caso de falla, siguiendo la CDA y GISTM:*

- *Dique Principal y Oeste: Alto*
- *Dique Este: Muy Alto*
- *Dique Sur: Muy Alto*

*Para las pilas de acopio y bermas se asumió una clasificación de Muy Alta.*

*En cuanto a criterios sísmicos, se adoptaron los períodos de retorno recomendados por la CDA para operaciones y los del GISTM para cierre, seleccionando los valores más conservadores. Se evaluó la sismicidad mediante un análisis probabilístico basado en catálogos nacionales e internacionales, considerando un perfil de suelo con Vs30 de 760 m/s (Clase C) y un sitio de cimentación clasificado como Clase E (limo blando a rígido con plasticidad >20). Se aplicaron factores de amplificación sísmica según el Código Nacional de Construcción de Canadá NRCC (2020).*

*El equipo evaluador determina que estas consideraciones técnicas son adecuadas para el diseño de los muros de la ZCRE, condiciones de cimentación y parámetros de material. La solicitante realizó dos programas de investigación geotécnica para caracterizar la cimentación y los materiales de relleno. Las unidades estratigráficas consideradas en los modelos fueron:*

- *Saprolito / aluvión fino / aluvión grueso poco profundo*
- *Aluvión grueso en profundidad*
- *Lecho rocoso erosionado*
- *Lecho rocoso competente*

*Se consideraron los niveles de aguas subterráneas y se aplicaron mantos freáticos conservadores en superficie (0 m). Los parámetros de resistencia del material se estimaron a partir de pruebas de laboratorio, correlaciones y valores típicos, considerando condiciones estáticas y post-terremoto.*

*Los materiales de relleno se modelaron según su comportamiento esperado:*

- *Relaves: peso unitario 18 kN/m³, resistencia residual no drenada 0,05 (licuables en sismos).*
- *Relleno de roca y zonas de filtro/transición: peso unitario 21–21,5 kN/m³, modelados en resistencia pico.*
- *Relleno de saprolito: peso unitario 17 kN/m³, resistencia no drenada mínima 50 kPa, relación Su/σ'V 0,35.*

*Los análisis se realizaron utilizando el software SLOPE/W© (Geo-Slope, 2021), aplicando el método de Morgenstern-Price para estimar los factores de seguridad (FOS). Se evaluaron superficies de deslizamiento a través de la cimentación y del relleno de las pilas de acopio, considerando las siguientes condiciones de carga:*

i. *Estática a corto plazo: fin de construcción, con grado de consolidación parcial.*
ii. *Estática a largo plazo: operaciones, considerando disipación de presiones de poro y consolidación completa.*
iii. *Pseudoestática: carga sísmica, aplicando coeficientes horizontales según Makdisi y Seed (1978) para un desplazamiento máximo admisible de 1,5 m.*
iv. *Posterior al terremoto: reducción del 20% de la resistencia de cimentación susceptible al reblandecimiento cíclico.*

*Se evaluaron secciones de los cuatro muros perimetrales, considerando el nivel máximo de operación y las etapas de construcción correspondientes.*

*Los resultados de la solicitante muestran que:*

- *Los factores de seguridad mínimos recomendados por la CDA se cumplen o superan para todas las etapas y condiciones de carga evaluadas.*
- *Los desplazamientos máximos estimados de los muros no superan la deformación admisible de 1,5 m.*
- *Se identificaron necesidades específicas de contrafuertes para cumplir con los objetivos de FOS:*
  - *Muro Principal: contrafuertes de 25 m × 8 m (aguas arriba) y 20 m × 7 m (aguas abajo).*
  - *Muro Oeste: contrafuertes de 25 m × 8 m (aguas arriba) y 60 m × 30 m (aguas abajo).*
  - *Muro Este: contrafuerte de 150 m × 28 m (aguas abajo).*
  - *Muro Sur: contrafuerte máximo de 18 m (aguas abajo).*

*La información presentada por la solicitante confirma que la ZCRE los objetivos de estabilidad y desplazamiento establecidos según criterios reconocidos internacionalmente. Sin embargo, se requerirán medidas adicionales de control y seguimiento durante la construcción y operación para garantizar el correcto funcionamiento de los muros y la seguridad de la infraestructura en el tiempo.*

*Ahora bien, el uso de un factor de seguridad (FOS) de 1,0 bajo condiciones sísmicas indica que los muros de la ZCRE se modelan hasta su límite de equilibrio, considerando desplazamientos máximos admisibles de 1,5 m para preservar la integridad estructural. Esta práctica puede ser aceptable en eventos sísmicos extremos, siempre que los desplazamientos sean tolerables, no comprometan la contención y se implementen medidas complementarias de monitoreo, control y estabilización. No obstante, según el equipo evaluador, un*

*FOS de 1,0 no proporciona margen frente a incertidumbres en los parámetros geotécnicos ni frente a variaciones imprevistas en las cargas, por lo que su aplicación requiere controles adicionales, que se abordarán en detalle en los capítulos de medidas.*

*En cuanto al período de retorno de 475 años adoptado para el diseño, este valor es habitual para la fase de operación de estructuras similares, según la CDA y otras guías internacionales. Sin embargo, dado que los muros de la ZCRE tienen una clasificación de consecuencia "Muy Alto", estructuras de este tipo podrían diseñarse para períodos de retorno mayores, especialmente en las fases de cierre o vida post-cierre, para garantizar mayor resiliencia frente a eventos sísmicos extremos. Limitar el diseño a 475 años, combinado con la aplicación de factores de reducción de aceleración y un FOS mínimo de 1,0, refuerza la necesidad de implementar obligaciones específicas para controlar estas condiciones críticas.*

*Por ello, las obligaciones de control se centrarán en gestionar las condiciones de diseño consideradas poco conservadoras, mediante la supervisión de variables críticas del sistema. Esto incluye: monitoreo continuo de desplazamientos y presiones de poro, aplicación de medidas para mejorar las especificaciones técnicas de los contrafuertes y muros, y control de la cimentación. Asimismo, se deben considerar análisis complementarios con períodos de retorno mayores y evaluar la sensibilidad del FOS frente a posibles variaciones de los parámetros geotécnicos críticos.*

*Pilas ROM*

*El área de manejo de materiales del proyecto incluye varias estructuras de almacenamiento y control de agua, entre las que se destacan la pila ROM Norte, la pila ROM Sur, la pila ROM de Alta Ley y los estanques de recolección de escorrentía (POND 4 y POND 5), esto se puede observar en la Figura 1gx. Estas estructuras se diseñan para el almacenamiento temporal de mineral y material estéril, así como para la captación y manejo de aguas de contacto y sedimentos generados en las pilas de acopio. Cada una de estas instalaciones ha sido evaluada mediante análisis de estabilidad de taludes, considerando factores de seguridad adecuados para condiciones estáticas, pseudoestáticas y post-sísmicas, utilizando modelos geotécnicos basados en la caracterización del material de relleno, el saprolito de cimentación y la roca madre subyacente.*

*Berma de la Vía de Acarreo a la Pila ROMN*

*La solicitante presentó un análisis detallado de la estabilidad de la berma de la vía de acarreo a la pila ROM Norte (ROMN), considerando criterios de diseño basados en la clasificación de consecuencias del Estándar Global de Gestión de Relaves en la Industria Minera (GISTM, 2020). La estructura se considera de muy alta consecuencia debido al riesgo potencial de flujo de agua hacia el PIT en caso de falla del terraplén. Por esta razón, los criterios de diseño adoptados incluyen un movimiento sísmico de diseño correspondiente a un terremoto con período de retorno de 1 en 6.240 años y un evento de inundación de diseño de*

*1 en 5.000 años.*

(Ver Figura denominada: Sección - Berma de la vía de acarreo a la pila ROMN (Año 10 de Operaciones) en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Los análisis de estabilidad presentados por la solicitante se realizaron siguiendo los métodos de equilibrio límite bidimensional (Morgenstern-Price), considerando condiciones de carga a corto plazo (final de construcción), largo plazo, pseudoestática y post-terremoto. Los factores de seguridad objetivo establecidos para la aceptación del diseño, según la Asociación Canadiense de Represas (CDA, 2019), fueron: 1,3 al final de la construcción, 1,5 para carga estática a largo plazo, 1,0 para pseudo-estática y 1,2 para post-terremoto.*

*Los resultados reportados muestran que los factores de seguridad calculados cumplen o superan los valores mínimos en todos los escenarios evaluados. Para pendientes de 2,5H:1V, los FoS varían de 1,39–1,50 a corto plazo, 1,54–1,93 a largo plazo, 1,02–1,07 bajo carga pseudoestática y 1,42–1,76 en condiciones post-terremoto, indicando una estabilidad adecuada de la berma frente a condiciones de operación normales y eventos extremos de sismicidad e inundación.*

(Ver Tabla denominada: Factores de seguridad para la geometría de los estanques (PONDS) en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En conclusión, la información presentada por la solicitante demuestra que la berma de la vía de acarreo a la pila ROMN cumple con los criterios de diseño y de aceptación establecidos. No obstante, se debe realizar una verificación de las condiciones de cimentación y niveles freáticos in situ antes de la construcción y mantener monitoreo geotécnico durante la operación para asegurar el desempeño continuo de la estructura frente a posibles variaciones de condiciones en el tiempo.*

*Acopio de Material ROM Norte (Pila ROMN)*

*La solicitante presentó un análisis completo de estabilidad para el Acopio de Material ROM Norte, considerando criterios de diseño basados en la clasificación de riesgo y en las directrices de Hawley y Cunning (2017) y del Comité de Investigación de Pilas de Rocas Estériles de Columbia Británica (1991). Estas referencias constituyen guías técnicas de carácter orientativo y de uso reconocido en la práctica internacional; sin embargo, su aplicación específica, la selección de parámetros, las hipótesis adoptadas y la interpretación de los resultados son responsabilidad de los diseñadores y de la solicitante, quienes deben garantizar la idoneidad de los criterios implementados y la coherencia de los resultados con las condiciones particulares del proyecto. La estructura se clasifica con un nivel de peligro moderado, debido a su altura máxima de 50 m y pendiente general menor a 25°, lo que orientó la selección de los factores de seguridad objetivos: 1,5 para condiciones estáticas a largo plazo, 1,0 para condiciones*

*pseudoestáticas y 1,1 para escenarios post-terremoto.*

(Ver Figura denominada: Vista en Planta – La pila ROM Norte (Año 10 de Operaciones) en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Los análisis de estabilidad evaluaron el comportamiento del acopio bajo condiciones de carga estática a largo plazo, pseudoestática y post-terremoto, considerando los niveles de presión de poro, la sismicidad del sitio y los perfiles estratigráficos de cimentación. Los materiales de relleno (mineral ROM) y los cimientos (saprolito y lecho de roca altamente meteorizada) se modelaron con propiedades de resistencia máxima y residual, aplicando reducciones de resistencia del 20% para escenarios post-terremoto según lo sugerido por Makdisi y Seed (1978).*

*Los resultados reportados por la solicitante muestran que los factores de seguridad calculados cumplen o exceden los valores mínimos de aceptación en todos los escenarios evaluados, con FS de 1,84 en condiciones estáticas a largo plazo, 1,35 bajo carga pseudoestática y 1,49 post-terremoto. Las superficies de deslizamiento críticas identificadas pasan por el saprolito y por encima del lecho de roca altamente meteorizada, indicando que la estabilidad general del acopio es adecuada frente a condiciones operativas normales y eventos extremos de sismicidad.*

(Ver Tabla denominada: Factores de seguridad obtenidos para las pilas ROM Norte en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En conclusión, la información presentada por la solicitante confirma que el Acopio de Material ROM Norte cumple con los criterios de diseño y los factores de seguridad de aceptación. Sin embargo, se requiere verificar las condiciones de cimentación y niveles freáticos in situ antes de la construcción, y mantener monitoreo geotécnico durante las operaciones para garantizar el desempeño continuo del acopio frente a posibles variaciones de condiciones en el tiempo.*

*Acopio de Material ROM Sur (Pila ROMS) y POND 5*

*La solicitante presentó un análisis de estabilidad integral para la pila ROM Sur y el POND 5, utilizando el software SLOPE/W© con el método de Morgenstern-Price para evaluar superficies de deslizamiento a través de los suelos de relleno y cimentación. Los criterios de diseño se basaron en la clasificación de riesgo, siguiendo las directrices de Hawley y Cunning (2017) y del Comité de Investigación de Pilas de Roca Estéril de Columbia Británica (1991), asignando un nivel de riesgo moderado a la pila ROM Sur por su altura máxima de <50 m y pendiente de relleno <25°. Los factores de seguridad objetivo adoptados fueron 1,5 para condiciones estáticas a largo plazo, 1,0 para condiciones pseudoestáticas y 1,1 para condiciones post-terremoto.*

(Ver Figura denominada: Vista en Planta de la pila ROM Sur y el POND 5 (Año 10 de Operaciones) en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*El análisis consideró las condiciones de cimentación, estratigrafía y aguas subterráneas basadas en barrenos y piezómetros cercanos. Los materiales de relleno (mineral ROM, relleno de roca y relleno de saprolito) y los materiales de cimentación (saprolito y lecho de roca altamente meteorizada) se modelaron con parámetros de resistencia máxima y residual adecuados, aplicando reducción de resistencia del 20% para condiciones post-terremoto, según recomendaciones de Makdisi y Seed (1978). Se simuló la interacción con la superficie freática, incluyendo la prevista bajo el POND 5 revestido con HDPE.*

*Los resultados del análisis muestran que los factores de seguridad calculados cumplen o superan los requisitos mínimos, con FoS de 1,84 en condiciones estáticas a largo plazo, 1,35 bajo carga pseudoestática y 1,11 post-terremoto. Las superficies de deslizamiento críticas identificadas atraviesan el saprolito y se ubican por encima del lecho de roca altamente meteorizada, lo que indica que la estabilidad general de la pila y del estanque es adecuada frente a condiciones operativas normales y eventos sísmicos de diseño.*

(Ver Tabla denominada: Factores de seguridad obtenidos para las pilas ROM Sur en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En conclusión, la información presentada por la solicitante demuestra que el Acopio ROM Sur y el POND 5 cumplen con los criterios de diseño y factores de aceptación. No obstante, se deben confirmar las condiciones de cimentación in situ antes de la construcción y mantener monitoreo geotécnico continuo durante las operaciones, para asegurar la correcta respuesta de los acopios frente a posibles variaciones de condiciones en el tiempo.*

*Análisis y Discusión de Resultados – Pila ROM de Alta Ley*

*La pila ROM de alta ley se ubica cerca del PIT, al este del taller y del depósito de combustible, y almacenará el mineral extraído durante los primeros tres años de operación. La pila alcanzará su capacidad máxima de aproximadamente 1.075.233 m³, con una altura máxima de 30 m distribuida en tres bancos de 10 m de ancho, con pendientes de 3H:1V entre bancos. La evaluación de estabilidad se realizó utilizando SLOPE/W© con el método de Morgenstern-Price, considerando superficies de deslizamiento circulares a través de los suelos de relleno y cimentación.*

(Ver Figura denominada: Perfil de análisis para evaluar la estabilidad de la pila ROM de alta ley en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*La clasificación de riesgo asignó a la pila un nivel moderado, dado que su*

*altura y pendiente son inferiores a los límites críticos y no se encuentran infraestructuras sensibles dentro de la zona de impacto potencial. Los factores de seguridad objetivo (FoS) adoptados fueron 1,5 para condiciones estáticas a largo plazo, 1,0 para condiciones pseudoestáticas y 1,1 para condiciones post-terremoto, siguiendo los lineamientos de Hawley y Cunning (2017) y del Comité de Investigación de Pilas de Roca Estéril de Columbia Británica (1991). La sismicidad del sitio se evaluó probabilísticamente, aplicando PGA ajustadas para Sitio Clase E según NRCC (2020), con un coeficiente sísmico horizontal de 0,07g para la carga pseudoestática y un desplazamiento máximo permitido de 1,5 m.*

*Las condiciones de cimentación se caracterizaron mediante perforaciones y pozos de monitoreo, identificando saprolito (0–30 m), roca madre altamente meteorizada (30–35 m) y roca madre moderadamente meteorizada a fresca por debajo. Los materiales de relleno y cimentación se modelaron con parámetros de resistencia adecuados, incluyendo reducción del 20% para la resistencia residual post-terremoto en saprolito y roca altamente meteorizada, mientras que el mineral de alta ley y el relleno rocoso no presentan riesgo de licuación o debilitamiento cíclico.*

(Ver Figura denominada: Resultados del análisis de estabilidad-Factores de seguridad obtenidos para las pilas ROM de alta ley en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Los resultados del análisis indican que los FoS calculados superan los valores mínimos requeridos en todas las condiciones evaluadas: 1,5 en carga estática a largo plazo, 1,0 en pseudoestática y 1,1 post-terremoto. Las superficies críticas identificadas se encuentran dentro del saprolito y sobre la roca madre altamente meteorizada, confirmando la estabilidad general de la pila. Se requiere verificar las condiciones de aguas subterráneas in situ antes de la construcción y mantener monitoreo geotécnico continuo durante las operaciones para asegurar el comportamiento esperado del acopio.*

*Los resultados de los análisis de estabilidad indican que, bajo las condiciones asumidas, todas las pilas ROM y PONDs cumplen o superan los factores de seguridad mínimos establecidos. No obstante, debido a la dependencia de la estabilidad en las propiedades y condiciones del saprolito, se requiere una verificación detallada de este material antes de la construcción de cada acopio. Se solicitará implementar medidas de control y monitoreo geotécnico, tales como ensayos de laboratorio adicionales, perforaciones complementarias, instalación de piezómetros y seguimiento durante la construcción, para garantizar que las propiedades de resistencia y el comportamiento esperado del saprolito se mantengan dentro de los parámetros de diseño, asegurando así la seguridad y el correcto funcionamiento de todas las estructuras.*

*Vías externas*

*En relación con las vías externas, documentos presentados por la solicitante para el análisis geotécnico del sector crítico conocido como "Pozo de la India" (tramo San Juan – San Matías – Quebrada Valdés, entre los km 1+390 y km 1+450), se identificó que la propuesta técnica reconoce adecuadamente la coexistencia de dos procesos morfodinámicos que comprometen la estabilidad de la plataforma vial: (i) un movimiento en masa activo en el talud de corte, que afecta aproximadamente 15 m y cuya corona se ubica a 7 m sobre la rasante, y (ii) la socavación lateral del río San Pedro, que genera pérdida de banca por otro segmento de 15 m. Asimismo, se confirma que la caracterización estratigráfica derivada del sondeo VCM-P05 corresponde con la presencia de suelos residuales y saprolito hasta los 27 m y niveles más competentes de andesita en profundidad, lo cual respalda la interpretación de que la erosión fluvial se limita principalmente a la franja más somera del talud.*

*Los análisis de estabilidad remitidos por la solicitante, desarrollados mediante los métodos de Spencer y Morgenstern-Price, demuestran consistencia entre las condiciones geométricas evaluadas y los factores de seguridad proyectados para cada etapa. En términos comparativos, la geometría actual del talud derecho no cumple los requisitos mínimos de la NSR-10 bajo condición seudodinámica (FS ≈ 0,98), mientras que la geometría final propuesta (correspondiente a 1H:1V con dos bancos, alturas de 12 m y 10,5 m, berma de 3 m) incrementa el desempeño estructural, alcanzando FS ≈ 1,50 en condición estática y FS ≈ 1,24 en condición seudodinámica, valores que se consideran aceptables para el diseño vial.*

(Ver Tabla denominada: Factores de seguridad obtenidos los análisis de las vías externas - km 1+450 en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Finalmente, la solicitante plantea medidas complementarias orientadas al control de erosión y la reducción de presiones de poros, tales como geotextil Terra Trac TRM en la superficie del talud, drenes subhorizontales y cuneta de coronación en la berma, lo cual se considera coherente con la necesidad de operar el sector con márgenes de seguridad ajustados. No obstante, se enfatiza que la zona evaluada requiere seguimiento geotécnico durante la obra y fase inicial de operación, dada la sensibilidad del talud derecho a variaciones hidrológicas y posibles incrementos del nivel del río.*

*Si bien estas consideraciones se aplican de forma directa al sector localizado en el km 1+450, se hace explícito que su adopción debe extenderse a todas las zonas de corte o a potenciales sectores inestables no identificados durante la etapa de exploración, con el fin de garantizar la continuidad operacional y la seguridad integral de la vía."*

**Respecto del componente Atmósfera**

Se formulan las siguientes consideraciones respecto al componente atmosfera en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

*"En cuanto a la caracterización del componente atmosférico, la solicitante desarrolló la caracterización de la meteorología, Calidad de Aire, Ruido Ambiental y Vibraciones en el área de influencia. La descripción y análisis de cada uno de los componentes, se desarrolla a continuación:*

**Respecto de la Meteorología**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*Para la caracterización de la meteorología, la solicitante utilizó información del IDEAM de estaciones meteorológicas cercanas. Luego de revisada la información, la solicitante seleccionó 15 estaciones y complementó la información con una estación de la red de monitoreo de Cerro Matoso, el cual es un proyecto que se ubica a aproximadamente 20 kilómetros y posee una red meteorológica en el marco del seguimiento realizada por esta Autoridad Nacional. Adicionalmente, con el fin de evaluar la información meteorológica relacionada en los modelos de dispersión y propagación, se incluyó en el análisis la serie meteorológica de modelo WRF (weather research and forecasting) suministrada por la empresa Meteocolombia. Para todas las estaciones incluidas en el análisis se incorporó información entre los años 2013-2021.*

*La información recopilada por el solicitante cumple con lo estipulado en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (MADS, 2018) donde se establece que, para analizar las condiciones meteorológicas de un área determinada, se deberá abarcar un período mínimo de entre tres (3) y cinco (5) años. La tabla a continuación relaciona la información de las estaciones de análisis.*

(Ver Tabla denominada: Estaciones seleccionadas por la solicitante para análisis meteorológico en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Con base en la información recopilada por todas las estaciones enlistadas, se estableció que el área de influencia tiene un comportamiento de precipitación media entre 1652 a 4600 mm/año, destacándose las estaciones Playalta y La Flecha. En cuanto a la temperatura, se obtuvo un promedio de 24,0 º C, con máximos mensuales de 27,2 ºC para el mes de mayo y mínimos de 19,8 ºC para el mes de noviembre.*

*Los valores de presión más altos para la estación Cerro Matoso se presentan en los meses de febrero y mayo con 996,9 mb y 997 mb respectivamente. El valor más bajo para esta estación se presentó en los meses de enero, marzo y abril con 996,3 mb en cada mes.*

*La Radiación Solar acumulada presenta su valor máximo medio multianual se alcanzó en el mes de agosto con 295,0 W/m² y el valor medio multianual más bajo se presentó en diciembre con 247 W/m². De manera general, la radiación presenta un comportamiento uniforme en el transcurso del año y*

*varía entre valores que van desde 247 W/m². a 302,5 W/m².*

*La nubosidad presentó un comportamiento más variable con picos en los meses de mayo y noviembre con valores de nubosidad de 5 octas para cada uno. Sus valores más bajos se presentaron en los meses de febrero, julio y diciembre con valores de nubosidad de 2, 3 y 3 respectivamente.*

*En cuanto a la velocidad y dirección del viento, tienen una predominancia desde las direcciones oeste suroeste (WSW) y suroeste (SW), con una frecuencia aproximada de 16 % y 15 %, respectivamente. En comparación con las estaciones meteorológicas más cercanas, como lo son las asociadas al expediente LAM4656 del proyecto denominado Central Térmica de Generación de Energía Eléctrica a Carbón como combustible principal, en Puerto Libertador; el comportamiento de los vientos presenta una alta similitud con respecto a la dirección y velocidad de los vientos lo que refleja una buena representatividad de la caracterización del área de influencia.*

*En cuanto a la magnitud de la velocidad el rango predominante es entre 2 m/s y 4 m/s. Sin embargo, sobre la información del modelo WRF, se presentan direcciones suroeste (SW) y norte noreste (NNE), con una frecuencia de 17 %, 15 %, respectivamente. En cuanto a la magnitud de la velocidad el rango predominante es entre 2 m/s y 4 m/s.*

*Respecto a la precipitación, esta variable refleja un comportamiento bimodal, con picos en los meses de marzo y noviembre, con máximos de 330mm y 110mm, respectivamente. El mes que presenta una menor tasa de precipitación es julio con valores mínimos de 15mm, seguido por junio con 17mm.*

*Por último, la solicitante calculo la altura de capa de mezcla por la altura convectiva y la altura mecánica. Como resultado se obtuvo que el valor horario de la altura mecánica se encuentra alrededor de 200 metros, mientras que la altura convectiva en las horas diurnas, supera este valor de 200 metros, llegando a un máximo de 900 metros a las 4 de la tarde, posterior a esto, cae bruscamente debido a la ausencia de la radiación solar.*

*Considerando la información y análisis presentados, el equipo evaluador ambiental considera técnicamente que la solicitante realizó un análisis apropiado de identificación de información, y que además seleccionó toda la información disponible en el área por parte del IDEAM e información secundaria disponible por otras entidades.*

***Inventario de fuentes de emisiones atmosféricas***

*La solicitante, a través de campañas de campo realizadas en el 2019, identificó las principales fuentes de emisión que se ubican dentro del área de influencia. De manera general, la zona de estudio presenta en una gran mayoría vías sin pavimentar, sin embargo, no tienen un flujo vehicular alto de vehículos pesados, por lo cual, el flujo se compone principalmente por motocicletas y camperos como se muestra en los aforos vehiculares realizados por la solicitante.*

(Ver Tabla denominada: Aforo vehicular en vías aledañas al proyecto en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Como se puede observar en la tabla anterior, el tránsito vehicular dentro del área de influencia está regido principalmente por motos y en menor porcentaje camionetas, y en los centros poblados más alejados del asentamiento mina el Alacrán, se aumenta el porcentaje de participación de los vehículos de carga asociado a proyectos cercanos a Puerto Libertador y Villanueva.*

*Por otro lado, la solicitante evidenció fuentes dispersas asociadas a explotaciones mineras informales, áreas con suelos descubierto, desarrollo de actividades agrícolas no adecuadas y quema de biomasa y residuos sólido.*

*Las fuentes relacionadas por la solicitante fueron validadas por el Equipo Evaluador ambiental mediante la visita técnica presencial de evaluación realizada entre el 6 y el 13 de junio de 2025, corroborando que las fuentes identificadas no han cambiado frente a la información presentada y reflejan una continuidad en las actividades de origen.*

***Identificación de potenciales receptores***

*Como consecuencia al requerimiento de la identificación de receptores sensibles en el área de influencia, relacionado en el Acta de información adicional 49 de 2025, la solicitante complementó el EIA con la identificación de los potenciales receptores en el área de influencia, como se puede observar en la siguiente figura.*

(Ver Figura denominada: Potenciales receptores identificados dentro del área de influencia en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Lo anterior bajo la recopilación de los principales puntos de interés, los cuales se componen por las ubicaciones de las estaciones de calidad del aire, asentamientos humanos e infraestructura con valor social, como se muestra en la siguiente tabla.*

(Ver Tabla denominada: Ubicación de los potenciales receptores en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

***Estimación de la emisión atmosférica***

*La solicitante, a partir de los recorridos realizados en campo, identificó que gran parte de las emisiones que se presentan en el área de influencia previo al desarrollo del proyecto están originadas por el tráfico vehicular sobre vías no pavimentadas. Para lo cual se tomaron los factores de emisión del AP42 desarrollados por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos para las emisiones de resuspensión en vías no pavimentadas y para las emisiones vehiculares se utilizaron los desarrollados por la Universidad de*

*Antioquia a través del grupo GIMEL, los cuales fueron estimados en el año 2017 y contempla la emisión de contaminantes criterio para diferentes categorías vehiculares como Autos, Motos, Camiones y Buses.*

*Adicionalmente, para realizar los aforos de tránsito vehicular se tomaron como puntos clave los asentamientos cercanos al proyecto, como La Rica, Asentamiento San Juan de Asís, vereda Las Claritas y entrada Mina El Alacrán. Los aforos se realizaron en los días 05/11/2023, 30/10/2023 y el 31/10/2023, respectivamente, en el horario entre las 6:00 y las 18:00 horas. Excepto para el punto La Rica cuyas fechas corresponde al periodo entre el 10 y el 19 de agosto de 2023."*

**Respecto a la Calidad del aire**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"En cuanto a la calidad del aire, para la caracterización de la línea base, la solicitante presentó una serie de monitoreos de material particulado llevados a cabo en los años 2019, 2020 y 2021, por el laboratorio Ecoquimsa, acreditado por la Res. 2333 de 2017 por IDEAM. Posteriormente, se complementó en el año 2023, con el monitoreo de todos los contaminantes criterios por el laboratorio K2 ingeniería S.A.S. con acreditación IDEAM Res. 1012 de 2021. A continuación, se relacionan los resultados para cada una de las campañas de monitoreo.*

*Las mediciones del año 2019 se realizaron únicamente para el material particulado PM10 y PM2.5, durante el periodo comprendido entre el 13 de febrero al 6 de marzo de 2019. En esta campaña todas las estaciones tenían una fuerte influencia por vías no pavimentadas, caracterizadas por el tránsito vehicular de la Mina el Alacrán, el comercio del asentamiento San Juan y vehículos de transporte de la exploradora Córdoba.*

(Ver Tabla denominada: Campaña de monitoreo calidad del aire – 2019 en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Para el año 2020, se cambió la ubicación de las estaciones y se contemplaron incluir monitoreos adicionales con el objetivo de obtener una mayor representatividad de los niveles de calidad del aire dentro del área de influencia. Para este año se llevaron a cabo 2 campañas de monitoreo en los periodos seco (verano) y húmedo (invierno). En cuanto a los resultados, todas las estaciones se ubicaron en viviendas rurales, por lo cual tenían afectación directa por las vías aledañas, las cuales no presentaban pavimentación, en especial los asentamientos de Villa nueva y La Rica, que relacionan un mayor flujo vehicular, resultado en mayores niveles de material particulado, como se evidencia en la siguiente tabla.*

(Ver Tabla denominada: Campaña de monitoreo calidad del aire – 2020 en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Los resultados de la campaña de campo de 2020 muestran que los aumentos más notorios en las concentraciones se registran durante los periodos de*

*estiaje, lo que evidencia la necesidad de aplicar acciones de control o mitigación específicas en estos periodos y de mantener una vigilancia permanente del comportamiento del contaminante a lo largo del proyecto. Esto es especialmente relevante considerando que, en condiciones de baja precipitación, el sistema presenta mayor susceptibilidad a incrementos en los niveles de material particulado.*

*Por otra parte, la baja proporción de $PM_{2.5}$ en el $PM_{10}$ indica que la inmisión está fuertemente influenciada por partículas de mayor tamaño (entre 2,5 y 10 µm). Este predominio de la fracción gruesa sugiere que los incrementos observados responden principalmente a procesos de resuspensión, más que a aportes significativos de fuentes típicas de material particulado fino, como la combustión.*

*Adicionalmente, para asegurar la calidad y representatividad de los datos, es fundamental verificar que los sitios de muestreo no estén influenciados por fuentes o dinámicas locales que puedan alterar la señal de la concentración ambiental típica de la zona.*

*Posteriormente, la solicitante mediante el laboratorio Ecoquimsa, realizó campañas de monitoreo entre el 22 de marzo al 15 de abril y 08 de julio al 02 de agosto de 2021, dado que previamente no se tenía información sobre la vereda Concepción, la cual es una zona rural en la cual se evidencia presencia de viviendas dedicadas al ganado de pastoreo.*

(Ver Tabla denominada: Campaña de monitoreo calidad del aire – 2021 en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Finalmente, para el año 2023, se realizó la última campaña de monitoreo de calidad del aire en época seca, llevada a cabo entre el 13 de julio al 20 de agosto. Para este año se efectuaron en cinco (5) puntos del área de influencia del proyecto, donde se determinaron las concentraciones de los contaminantes en el aire: Material Particulado PM10 (partículas con diámetro aerodinámico menor a 10 µm), Material Particulado PM2.5 (partículas con diámetro aerodinámico menor a 2,5 µm), Dióxido de Nitrógeno (NO2), Dióxido de Azufre (SO2), Monóxido de Carbono (CO), Hidrocarburos Totales (HCT) e Hidrocarburos Totales (HCT) expresados como BTEX.*

*La ubicación de las estaciones de monitoreo se definió integrando criterios operativos, meteorológicos y de exposición de receptores. En lo operativo, y en concordancia con el Protocolo para el seguimiento y monitoreo de la calidad del aire, se priorizaron sitios con acceso y seguridad adecuados, suministro eléctrico disponible y condiciones favorables de microlocalización. Desde la perspectiva meteorológica y a partir de la rosa de vientos, la red incorpora un punto vientos arriba en Concepción y otro viento abajo en Valdez. Para representar el estado actual en receptores sensibles cercanos a la actividad minera, se dispusieron puntos en el Asentamiento San Juan de Asís, Las Brisas y La Rica.*

(Ver Tabla denominada: Campaña de monitoreo calidad del aire – 2023 en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Para la última campaña de monitoreo, el EEA evidenció que la solicitante respaldo técnicamente la selección de las ubicaciones de las estaciones, reflejando los niveles de contaminantes en los principales centros urbanos y las condiciones vientos arriba y debajo de las áreas de intervención. Para esta campaña no hubo excedencias normativas de línea base, sin embargo, si se identificaron contribuciones significativas de material particulado por las emisiones de vías no pavimentadas aledañas a los sitios de monitoreo, y en menor medida, emisiones de quema de biomasa para cocción de alimentos.*

*Con respecto a las concentraciones de los contaminantes criterio gaseosos, las campañas de monitoreo reflejaron un nivel considerablemente bajo con respecto a sus límites normativos para todos los tiempos de exposición. Para el caso de los Hidrocarburos Totales (HCT) e Hidrocarburos Totales expresados como Benceno, Tolueno, Etilbenceno Y Xilenos (BTEX), los resultados de las muestras tomadas en campo arrojaron niveles por debajo del límite cuantificable del método, por lo cual se expresa como <2.58 µg/m³.*

*En términos generales, el EEA considera que la solicitante, luego de dar respuesta al requerimiento sobre la integración de los potenciales receptores del área de influencia, presentó una caracterización completa sobre los niveles de los contaminantes, contemplando los criterios indicados en el Protocolo para el seguimiento y monitoreo de la calidad del aire, específicamente en lo indicado en el manual de diseño y operación de sistemas de vigilancia, lo cual respalda la correcta caracterización de la línea base del Área de Influencia.*

***Modelación de Calidad del aire***

*La solicitante implementó el modelo de dispersión AERMOD de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América US-EPA, en el cual se simuló la concentración de los contaminantes criterio material particulado PM2.5 y PM10, así como de los gases dióxido de azufre (SO2) y dióxido de nitrógeno (NO2). Los escenarios simulados, a pesar de que no se ejecutaron para todos los años, la solicitante contempló años específicos seleccionados por tener las tasas más altas de emisión durante todo el desarrollo del proyecto, incluyendo la construcción (Año -2 y Año -1) y operación (Año 2, 3, 5, 7, 9, 10 y 13) bajo los supuestos de SIN y CON medidas de control.*

*Con respecto a las condiciones ambientales incorporadas al modelo, como se mencionó en el numeral de meteorología, debido a la ausencia de información primaria en el área de influencia del proyecto, la solicitante adquirió los datos meteorológicos de una serie WRF correspondiente al periodo 2018-2021, esto con el objetivo de obtener los datos necesarios para realizar las respectivas corridas en el modelo. Cabe resaltar que, para efectos de simulación, se asume que el comportamiento de vientos es uniforme a lo largo de la zona a modelar, es decir, que el comportamiento de vientos es el mismo de acuerdo con el dominio de modelación.*

*Ahora bien, con respecto a la definición del terreno a modelar, se evidenció que el área de influencia tiene una topografía con áreas planas y áreas de montaña, por lo cual la solicitante realizó la configuración del modelo para un terreno mixto, en donde se presentan las dos condiciones topográficas, de acuerdo con lo evidenciado en la visita técnica presencial de evaluación realizada entre el 6 y el 13 de junio de 2025. Así mismo, la solicitante realizó la modificación del archivo de terreno, teniendo en cuenta los cambios topográficos debido al avance minero en el área del PIT, lo que cambia la geomorfología del cerro norte y cerro sur, y en la ZCRE con sus respectivos muros de contención, los cuales se elevaran la cota en la zona centro del proyecto. Esta modificación se realizó año a año, según el área de PIT y se incluyó en los escenarios de modelación que serán descritos posteriormente.*

*Para las concentraciones de fondo de material particulado, se realizó un análisis a partir de la información suministrada por las redes de monitoreo de Gecelca, Sator y Cerro Matoso, teniendo en cuenta que son los proyectos más cercanos al área de influencia del proyecto Mina El Alacrán y presentan una mayor representatividad temporal frente a las campañas de monitoreo llevadas a cabo por la solicitante.*

*El análisis de la concentración de fondo contemplo diferentes metodologías como la identificación de valores mínimos históricos, análisis de percentiles (usualmente usados los P30 y P10, para describir la concentración mínima media), método del intercepto y método de frecuencia acumulada. Como resultado, se obtuvo que el método del intercepto puede representar de mejor manera los niveles de contaminantes que refleja el ambiente independiente de la ausencia de aportes específicos, o también como la concentración que siempre está presente en el sitio.*

*Como resultado del ejercicio comparativo, se determinó que el método del intercepto es el que mejor representa los niveles de contaminantes que reflejan las condiciones ambientales propias del sitio, independientes de aportes específicos de emisión; es decir, la concentración que se encuentra permanentemente presente en el área de estudio. Bajo esta metodología, se estimó una concentración de fondo de 9 µg/m³ para $PM_{10}$ y 3 µg/m³ para $PM_{2,5}$, valores que constituyen la línea base sobre la cual deben evaluarse los incrementos atribuibles a las actividades del proyecto.*

*Cabe resaltar que la solicitante concluye que no existe una estación que pueda definirse claramente como estación "viento arriba" que denote la calidad de aire entrante al dominio de análisis, por lo cual la estación de fondo del proyecto Mina el Alacrán se incorporará en el seguimiento de los modelos a lo largo del desarrollo del proyecto, la cual deberá ser propuesta por la solicitante con base en el análisis de campo de vientos e integrada al sistema de vigilancia de calidad del aire, con el fin de tener una estación de fondo representativa para el proyecto en cumplimiento con lo establecido con el Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire.*

*El inventario de emisiones se idealizó dentro del modelo bajo diferentes escenarios, incluyendo la totalidad de las actividades y las fases del proyecto, lo que contempla una duración de 17 años, en la que se extraerá*

*el mineral, se procesará en planta y se dispondrán los relaves espesados por medio de codisposición. Este inventario también incluye el método de explotación a cielo abierto, dado por la perforación y voladura convencionales con una combinación de retroexcavadora y cargador frontal que cargarán el material a los camiones, estos transportarán el material desde el PIT hasta la trituradora primaria, al almacenamiento de mineral temporal o a la ZCRE, según sea el tipo de material.*

*Una vez realizado el inventario de fuentes, se calculó para cada una de ellas, la tasa de generación de contaminantes mediante la metodología de factor de emisión indicado en el AP-42 de la EPA. Este inventario se elaboró teniendo en cuenta el material particulado (PM10 y PM2,5) con y sin medidas de control, NO2 y SO2. Como resultado se muestra la tasa de emisión total por año, incluyendo la totalidad de actividades que se mencionaron previamente.*

(Ver Figura denominada: Tasa de emisión anual de PM10 para todo el periodo del proyecto en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*A partir del cálculo de las tasas anuales, la solicitante seleccionó los años representativos durante todo el proyecto, en donde se seleccionaron los periodos de los años: -2, -1, 2, 3, 5, 7, 9, 10 y 13. Para cada uno de los periodos, se presentaron los escenarios de modelación para el promedio anual y máximo diario en el caso de PM10 y PM2,5, así como en el periodo máximo de una hora y diario para SO2 y en el periodo máximo de una hora y promedio anual para NO2. Es importante mencionar que a la vía de transporte de salida de material se le asigna una emisión variable correspondiente al horario diurno de operación, mientras que en la vía de transporte de personal la emisión variable se asocia a los horarios de ingreso y salida establecidos por los turnos laborales.*

*Como resultado se muestran las isopletas resultantes de la modelación del año 7, considerando que es el año con la mayor tasa de emisión en todo el desarrollo del proyecto. No obstante, el EEA realizó la evaluación de la totalidad de los escenarios modelos con el fin de corroborar su consistencia e identificar la máxima trascendencia de los impactos en comparación con los límites máximos permisibles de los periodos más extensos para cada contaminante indicados en la Resolución 2254 de 2017 de Minambiente. A continuación, se presenta la comparación de los escenarios con y sin control del año 7 para el material particulado, ya que es el único contaminante en el que se presentaron las medidas de control.*

*El modelo arrojó que los niveles de PM10 y PM2,5 más altos se proyectan en las áreas de movimiento de material principalmente, como la zona de PIT, la zona de codisposición, berma y muro de cierre, pila de estéril, pila de suelos, la trituradora y con una contribución considerable por parte de los 19 tramos viales que componen el desarrollo del proyecto.*

(Ver Figura denominada: Comparación de isopletas con y sin medidas de control en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Ahora bien, teniendo en cuenta la dispersión de contaminantes para el escenario sin medidas de control, la solicitante proyecta dos medidas principales para disminuir las emisiones del material particulado en el área de intervención. El primero es el cerramiento de actividades como puntos de transferencia o puntos de molienda del mineral de interés, la solicitante la describe como una medida efectiva de control de emisiones fugitivas, en especial los cerramientos totales (o en inglés, total enclosures), aunque no fija un porcentaje único de reducción; los valores del 50 % reportados en literatura técnica provienen de guías complementarias como AP-42 y el WRAP Fugitive Dust Handbook.*

*Por otro lado, se ha documentado que la aplicación de medidas de humectación puede alcanzar eficiencias cercanas al 80 %. Esta reducción se planea obtener tanto en frentes de trabajo y áreas de acopio, como en los 19 tramos viales que se proyectan para el desarrollo de la Mina El Alacrán.*

*Como se puede observar en la siguiente imagen, la aplicación de las dos medidas mencionadas anteriormente permite obtener una reducción cercana al 70% de las emisiones de material particulado liberado a la atmosfera. Esta disminución se observa para todos los escenarios CON control, en donde los niveles de PM10 y PM2,5 que exceden la normativa ambiental se contienen dentro del área de intervención del proyecto, principalmente sobre las áreas de codisposición, PIT y área de trituración.*

(Ver Figura denominada: Tasa de emisión anual de PM10 CON y SIN control para todo el periodo del proyecto en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En cuanto a los receptores sensibles identificados dentro del área de influencia, la solicitante estimó los niveles de aporte a la calidad del aire teniendo en cuenta las concentraciones de fondo y las emisiones de todas las actividades con los controles indicados previamente. Como resultado, se obtuvo la siguiente tabla, en donde se indica el aporte para cada año modelado, tanto para PM10 como para PM2,5.*

(Ver Tabla denominada: Aportes de PM sobre potenciales receptores en los escenarios con control en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Los aportes estimados de material particulado ($PM_{10}$ y $PM_{2.5}$), fueron calculados como la diferencia entre el escenario de línea base y el escenario de proyecto con implementación de medidas de control. En términos generales, los incrementos proyectados muestran magnitudes bajas y no representan un potencial de excedencia de los límites normativos establecidos en la Resolución 2254 de 2017 del Minambiente para promedios anuales.*

*Sin perjuicio de lo anterior, al analizar el comportamiento de los aportes estimados en los receptores sensibles evaluados, se evidencia variabilidad en los niveles de inmisión proyectados. En particular, se destaca el receptor denominado "Poza de la India", el cual presenta los mayores aportes anuales modelados tanto para $PM_{10}$ como para $PM_{2.5}$, con valores máximos del*

*orden de 29,3 µg/m³ ($PM_{10}$) y 16,9 µg/m³ ($PM_{2.5}$) para el periodo anual evaluado, lo que lo ubica como el punto de mayor incremento proyectado dentro del conjunto de receptores de interés. Adicionalmente, para este receptor se observa un pico interanual en los años 2 y 3 ($PM_{10}$: 28,7–29,3 µg/m³; $PM_{2.5}$: 16,8–16,9 µg/m³), seguido de una reducción progresiva hacia el año 13 ($PM_{10}$: 19,0 µg/m³; $PM_{2.5}$: 11,7 µg/m³).*

*Si bien estos incrementos, considerados en términos de promedio anual, no necesariamente se traducen en una excedencia normativa por sí mismos, deben ser objeto de seguimiento con el propósito de verificar la efectividad de las medidas de control en el área donde se proyectan los mayores aportes y corroborar que las condiciones de calidad del aire mantengan una tendencia de niveles de inmisión aceptables del entorno. En consecuencia, y en el marco del Programa de Seguimiento y Monitoreo, orientado a evaluar los cambios en la calidad del medio asociados a la ejecución del proyecto, verificar la precisión de las predicciones realizadas en la modelación y comprobar la efectividad de las medidas de manejo, el equipo evaluador ambiental considera necesario implementar un punto de monitoreo en inmediaciones del área denominada "Poza de la India", con el fin de contar con mediciones en el sector donde la evaluación proyecta el máximo incremento, complementar la información de las estaciones en las que se realizó la caracterización de línea base y que son objeto de seguimiento ambiental permanente, y fortalecer la verificación de los supuestos de la modelación presentada por la Solicitante.*

*La ubicación final del punto CA-2 deberá definirse mediante un ejercicio de microlocalización orientado a asegurar la adecuada contribución de las actividades del proyecto. Para ello, la modelación se vuelve un insumo fundamental en la localización de dicho equipo, toda qué vez que se deberá evitar interferencias por fuentes locales, en especial las vías u otras fuentes de material particulado no atribuibles a las actividades del proyecto, verificando y reportando la distancia a la vía más cercana y demás criterios establecidos, conforme a los criterios del Protocolo para material particulado ($PM_{10}$ y $PM_{2.5}$) y a la clasificación de representatividad espacial asociada.*

*De manera particular para los centros poblados, el receptor M_CA3 Asentamiento San Juan de Asís registra el mayor aporte anual de $PM_{10}$, con un valor máximo anual de 13,5 µg/m³, el cual, al evaluarse frente a los estándares de calidad del aire vigentes, no implicaría una superación de los valores permisibles ni un deterioro significativo de las condiciones ambientales existentes.*

*Aun cuando los escenarios de modelación evaluados indican una contribución que resulta inferior a los límites máximos normativos sobre los receptores sensibles identificados dentro del área de influencia del proyecto, es importante precisar que estos resultados corresponden a una aproximación. El modelo de dispersión atmosférica constituye una herramienta técnica que simplifica la complejidad real de la dinámica*

*atmosférica, y por lo tanto su capacidad predictiva depende, tanto de las condiciones atmosféricas y operacionales del proyecto, como de que las medidas de control y mitigación propuestas se implementen de manera estricta, continua y verificable en campo.*

*En este sentido, los niveles de material particulado proyectados por el modelo deben ser corroborados mediante monitoreo permanente de calidad del aire en receptores representativos y ubicaciones de control de calidad del aire (vientos arriba y vientos abajo). Adicionalmente, los resultados de dichos monitoreos deben retroalimentar la gestión ambiental del proyecto: en el evento en que se evidencie una excedencia de los valores límite normativos de calidad del aire en cualquiera de las estaciones de seguimiento atribuible a las actividades de la solicitante, esta deberá incorporar e implementar medidas adicionales y/o reforzadas de control de emisiones, con el fin de reducir los niveles de contaminación asociados al desarrollo del proyecto.*

*En conclusión, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la solicitante presentó los soportes suficientes asociados con el modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos que sustentan la evaluación del impacto asociado con la alteración a la calidad del aire y presentó respuesta a los numerales del requerimiento 30, relacionados a la identificación de receptores sensibles, los cuales son indicados en el Acta de información adicional 49 de solicitud de información adicional."*

**Respecto al Ruido y vibración**

**Inventario de fuentes de generación de ruido**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"La solicitante identificó las fuentes existentes al momento de las mediciones de línea base con el objetivo de integrarlas al análisis de los resultados de la campaña de campo. La principal fuente identificada es el tránsito vehicular por las distintas vías existentes las cuales son utilizadas por las comunidades. Para estimar la magnitud de las fuentes, se realizó el aforo vehicular en los puntos, Asentamiento San Juan de Asís, vereda Las Claritas y entrada Mina El Alacrán y La Rica. Las fechas de los registros fueron el 05/11/2023, 30/10/2023 y el 31/10/2023, respectivamente, en el horario entre las 6:00 y las 18:00 horas, excepto para el punto La Rica cuyas fechas corresponde al periodo entre el 10 y el 19 de agosto de 2023.*

*Adicionalmente, entre el 15 y el 21 de julio de 2025 se realizó el aforo vehicular en dos puntos sobre el tramo de vía que comunica al corregimiento de La Rica con el municipio de Puerto Libertador. Un punto se ubicó en el corregimiento de Villanueva y el otro punto a la salida del municipio de Puerto Libertador. Estos puntos son representativos, en el sentido que permite identificar el tráfico vehicular asociado a la operación de los proyectos mineros en la zona.*

(Ver Tabla denominada: Aforo vehicular en vías aledañas al proyecto en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*El tránsito en las vías aledañas al proyecto está dominado principalmente por el flujo de motocicletas y vehículos livianos, seguidos por camionetas y, en menor proporción, transporte pesado. El punto con mayor intensidad vehicular corresponde a La Rica, donde se registran los valores más altos en todas las categorías, lo cual confirma que esta vía constituye el principal corredor de movilidad y conexión regional. En contraste, sectores como Villanueva, especialmente en horario nocturno, presentan los menores volúmenes de tráfico, reflejando una dinámica de movilidad más reducida.*

*Estos resultados permiten inferir que la principal contribución potencial a emisiones atmosféricas en la zona de estudio para el escenario de línea base, está asociada al tránsito vehicular, especialmente en los corredores con mayor flujo, información que resulta fundamental para la interpretación de la línea base de ruido ambiental y para la evaluación de los posibles aportes asociados a la operación del proyecto.*

***Metodología de monitoreos***

*En cuanto a la caracterización de la línea base para Ruido Ambiental, la solicitante presentó un monitoreo, realizado durante los días 16 de julio al 20 de agosto de 2023 en seis (6) puntos, con el fin de determinar los niveles de presión sonora actuales del área de estudio, siguiendo las metodologías establecidas por la Resolución 627 de 2006 de Minambiente. Dicho monitoreo se llevó a cabo por parte de la empresa Applus + K2 con acreditación IDEAM Resolución 1012 de 2021.*

*Adicionalmente, en consecuencia, al requerimiento 30 indicado en el Acta de información adicional 49, la solicitante complementó el monitoreo de ruido con dos puntos adicionales e incluyó el soporte de los niveles de presión sonora y sus correspondientes correcciones y comparación con los límites máximos permisibles según la Resolución 0627 de 2006 de Minambiente.*

(Ver Tabla denominada: Resultados del Monitoreo de Ruido Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Para el análisis de los resultados de la campaña de monitoreo, la solicitante seleccionó el Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado, como el sector que indica los estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental en dB(A). Este sector es el más restrictivo indicado en la Resolución 627 de 2006 de Minambiente, y presenta concordancia con lo evidenciado en la visita técnica presencial de evaluación realizada entre el 6 y el 13 de junio de 2025.*

*Como se evidencia en los resultados de los monitoreos en campo, el área de influencia tiene altos niveles de presión sonora, según la solicitante debido*

*al paso de vehículos, personas hablando, ruido de animales domésticos y silvestres, y la actividad en establecimientos comerciales. No obstante, debido a que los monitoreos se realizaron en un periodo de corta duración, no es posible observar la variabilidad de los datos en lo que respecta a poder determinar cuál es el impacto que pueda tener el tráfico vehicular sobre estas zonas.*

*Teniendo en cuenta lo anterior, los monitoreos deben estar alineados a caracterizar los periodos de operación más representativos de las fuentes, que garanticen la cobertura temporal de la medición, sean concordantes con la duración de las actividades, especialmente en los puntos donde se puede presentar mayor impacto de acuerdo con los resultados de los modelos acústicos y en cercanía a los receptores sensibles identificados.*

*En términos generales, el equipo evaluador Ambiental considera que, el monitoreo cumple con los requerimientos mínimos dados por la Resolución 627 de 2006 y caracteriza el ruido en la zona, los monitoreos permitieron identificar los niveles de las fuentes sonoras del área de influencia del proyecto. Además, se garantizó la cobertura temporal y permitió evaluar el comportamiento del clima acústico en la zona con el fin de minimizar la incertidumbre de la medición. En concordancia con lo anterior, el equipo evaluador ambiental considera pertinente integrar bajo las mismas condiciones, el seguimiento y monitoreo de ruido ambiental durante el desarrollo del proyecto, especialmente sobre los receptores sensibles identificados en cercanías al proyecto.*

***Modelo de propagación de Ruido***

*Al igual que el modelo de calidad del aire, la solicitante realizó la inspección visual de las fuentes existentes dentro del área de influencia, donde se encontraron orígenes de carácter fijo y móvil. Entre las principales se encuentra el tránsito vehicular por vías terciarias, con predominio de motocicletas y vehículos livianos, los cuales generan eventos de ruido de corta duración, pero alta intensidad.*

*Adicionalmente, se registra ruido asociado a las actividades cotidianas en las viviendas, incluyendo la conversación entre personas y el uso de amplificadores y equipos de sonido. Se evidencian también aportes por fauna doméstica y silvestre. De manera complementaria, se reconocen fuentes productivas y económicas locales como las actividades extractivas (particularmente minería informal y aprovechamiento de madera) y las actividades agropecuarias vinculadas al manejo y comercio de ganado, que contribuyen tanto a ruido operacional (maquinaria, herramientas) como a ruido animal.*

*Ahora bien, con respecto al inventario de emisiones proyectado para el desarrollo del proyecto la solicitante identifico las actividades o procesos por el área de operación como se muestra en la siguiente tabla. Para cada una de las actividades se estimaron las emisiones según la biblioteca disponible en el modelo de propagación la cual considera la potencia de los equipos*

*involucrados.*

(Ver Tabla denominada: Fuentes integradas al modelo de propagación en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Cabe resaltar que la operación del proyecto minero se desarrolla como una operación continua durante las 24 horas, con excepción del acarreo de insumos y salida de concentrado a las afueras del área de intervención, lo cual se realizará en horario diurno según la Resolución 627 de 2006 de Minambiente.*

*La solicitante simuló en el software Cadna A, el cual utiliza el estándar ISO 9613-2 para fuentes industriales como modelo de propagación acústica. Los escenarios que se tuvieron en cuenta contemplan la condición actual o línea base, la etapa de construcción (años -2 y -1) y la etapa de operación (años 2, 3, 9 y 10).*

*Como resultado se presentan las isófonas que hacen parte de la línea base del proyecto, teniendo en cuenta los valores promedio por jornada. Para la operación proyectada y para la etapa de construcción, los aportes de ruido asociados a cada una de estas fases se suman a la condición actual con el propósito de estimar el nivel sonoro futuro esperado en cada etapa.*

(Ver Tabla denominada: Resultados de aportes de Ruido Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En todas las etapas y para ambas jornadas, los aportes se mantienen por debajo del ruido ambiental medido en cada punto. Además, muestran comportamientos similares entre etapas, con variaciones de 1 a 3 dB(A) y un leve incremento durante el periodo nocturno. Ahora bien, aunque en los escenarios analizados los aportes superan el límite normativo nocturno en La Rica, Concepción, Valdez y Casa Rosa, la operación del proyecto no incrementa de manera perceptible el nivel de ruido ambiental, ya que los valores medidos en la línea base son superiores a los aportes estimados.*

*Adicionalmente, la solicitante integro un análisis adicional para el año 10 de operación, los resultados se muestran mediante curvas isófonas en sentido vertical, lo que permite analizar cómo varía en altura el ruido generado por el proyecto a partir de sus principales fuentes de emisión, en relación con los receptores más cercanos (RAC1, RAC2 y RAC3).*

*(*Ver Figuras denominada: Secciones transversales de propagación de ruido en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*La solicitante integro el análisis transversal mediante la corrida de una serie de mallas verticales de ruido, para las fuentes de mayor aporte. Cada malla evaluada corresponde a las secciones transversales que se presentan en las siguientes figuras.*

(Ver Figuras denominada: Secciones transversales por receptor en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En relación con el tráfico por despacho de concentrado e insumos, la Figura a) muestra que, a nivel de piso, el ruido al atravesar el asentamiento de La Rica se concentra sobre el eje vial y decae en la vertical a partir de los 5 m. Por su parte, la Figura b) evidencia que, durante la operación de maquinaria en la ZCRE frente al Sector Las Brisas, la diferencia de cota entre la fuente y el receptor, junto con el efecto de bermas y muros de cierre, produce una atenuación que reduce los niveles por debajo de 40 dB(A) hacia las zonas externas del proyecto. Finalmente, la Figura c) indica que, en la operación del pit hacia el Asentamiento San Juan viejo, la propia profundidad del tajo actúa como barrera, disminuyendo el ruido a menos de 45 dB(A) en las áreas externas del proyecto.*

*En conclusión, la solicitante indicó que hay presencia de fuentes de ruido en el área de influencia como el tráfico en vías terciarias, actividades domésticas y económicas, sin embargo, las mayores emisiones se asocian a fuentes relacionadas a la construcción y operación del proyecto. La modelación en Cadna A (ISO 9613-2) para línea base, construcción (años −2 y −1) y operación (años 2, 3, 9 y 10) confirma variaciones de hasta 3dB(A) sobre los receptores, contemplando operación 24/7, con transporte externo solo diurno según la Resolución 627 de 2006 de Minambiente.*

*Asimismo, los análisis espaciales (isófonas y secciones verticales) muestran un comportamiento favorable de atenuación por efecto de la geometría y de las barreras físicas del avance minero, manteniendo por fuera del área de intervención valores inferiores a 45 dB(A), lo cual es el nivel máximo permisible en horario nocturno según la Resolución 627 de 2006 de Minambiente.*

*De acuerdo con lo anterior, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la solicitante presentó resultados sustentados sobre los niveles de presión sonora asociados con el desarrollo del proyecto, aspecto que permite evaluar el impacto ambiental asociado con la alteración en los niveles de presión sonora."*

**Respecto a las Vibraciones**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"En cuanto a la caracterización de la línea base para el componente de vibraciones, la solicitante presentó dos campañas de monitoreo. La primera realizada por la empresa K2 Ingeniería en el año 2023 en los sectores de La Rica, Las Brisas, Asentamiento San Juan de Asís y Concepción. La segunda campaña se realizó como producto de los requerimientos indicados en el Acta de información adicional 49 del 21 de 2025, la segunda campaña se llevó a cabo en dos puntos de monitoreo, uno en el sector de San Juan de Asís y otro en La Rica. Esta campaña fue realizada por la empresa AGQ COLOMBIA S.A.S.*

*Los monitoreos de vibraciones ambientales fueron llevados a cabo para cuantificar los niveles de vibración existentes, para lo cual se identificaron*

*localizaciones estratégicas en la zona con el fin de caracterizar las dinámicas vibratorias. Todas las mediciones se realizaron durante la jornada ordinaria entre las 00:00 a.m. y las 11:00 p.m., teniendo en cuenta que en este horario se cubre tanto operación diurna como nocturna, con el fin de evaluar las vibraciones en condiciones normales de operación y tráfico rodado.*

*Las mediciones se realizaron y se analizaron de acuerdo con la norma alemana DIN 4150, los niveles registrados son evaluados con respecto al impacto en las estructuras cercanas y al confort humano, de acuerdo con lo establecido en la normativa DIN 4150-3, en la cual se establecen los umbrales máximos a los que las estructuras pueden estar expuestas a vibraciones de corta duración de acuerdo con el indicador de velocidad pico de partícula (PPV) a las diferentes frecuencias de excitación.*

*Para el presente estudio y con el fin de evaluar el escenario más crítico, se estableció la curva Tipo III, Tipo II y Tipo I, siendo la más restrictiva el Tipo III correspondiente a "Estructuras que, debido a su particular sensibilidad a la vibración, no pueden clasificarse bajo las líneas 1 y 2 y son de gran valor intrínseco (por ejemplo, edificios bajo orden de conservación, edificaciones históricas)", estipuladas en la tabla 1 de la normativa DIN 4150- 3.*

(Ver Tabla denominada: Resultados de monitoreos de vibraciones en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Como resultado general se evidenció que la Velocidad de Partícula Pico registrada por las campañas de monitoreo cumplen con el máximo de 3mm/s en la mayoría del tiempo. Lo que se refleja en la tabla anterior son los máximos registrados en los periodos de monitoreo, resaltando los resultados obtenidos en la campaña de 2025.*

*Para los registros en Puente El Salao se muestra en la mayor parte del periodo del monitoreo valores típicos o bajos por cada eje dentro de rangos permisibles y dominados por frecuencias medias (~38,7 Hz en X y Z), coherentes con vibraciones de paso vehicular y actividades rutinarias. No obstante, se registró un evento aislado de gran magnitud en el eje Y (81,90 mm/s a 7,8 Hz), de corta duración y sin relación con voladuras, ya que en el área de influencia aún no se registra esta actividad. La solicitante indica que esto pudo ser producto del impacto de un vehículo pesado sobre una irregularidad de la vía, maniobras de carga o descarga, o un golpe cercano al sensor, lo anterior teniendo en cuenta que fue un registro no repetitivo y ajeno a la condición continua de la zona.*

*Con respecto al monitor ubicado en dirección a San Juan de Asís, el comportamiento también es compatible con influencias externas puntuales. Se observaron máximos en el eje Y (27,83 mm/s a 0,8 Hz y 23,08 mm/s a 0,6 Hz) en ventanas temporales específicas, mientras que los demás registros por eje se mantuvieron en niveles por debajo del límite permisible. Las muy bajas frecuencias dominantes en los picos indican ondas de gran longitud asociadas a pasos de vehículos pesados a baja velocidad, asentamientos rápidos del terreno o microimpactos en entornos cercanos, más que a una fuente estacionaria.*

*En conclusión, las campañas reflejan un ambiente con vibraciones usualmente contenidas y episodios transitorios esporádicos; por ello, las medidas de gestión más eficaces son el seguimiento continuo con bitácora de eventos, el control de velocidad y estado de la vía en tramos críticos, la ubicación de sensores y la coordinación logística para atenuar la propagación de voladuras resultado de las actividades del proyecto.*

***Modelo de Campo lejano***

*En primera medida, la solicitante incluyó la caracterización de las unidades litológicas con el fin de obtener una zonificación de voladuras y así mismo, definir mallas de perforación y voladura acordes a las condiciones geomecánicas del terreno. Esto permite optimizar el arranque del material y controlando los niveles de vibración transmitidos a estructuras sensibles. Además, a partir de la aplicación del software O-Pitblast se simularon y se pudo diseñar las mallas de perforación según los tipos de perforación y el equipo específico para cada zona, definiendo límites operativos que garanticen seguridad, eficiencia y cumplimiento normativo.*

*A partir de parámetros como tipo de roca, explosivo, secuencia de disparo y cantidad de material, se modelaron distintos escenarios de voladura (producción, amortiguadas y precorte) considerando las condiciones geológicas del área, incluyendo fallas, litologías y depósitos aluviales, como se muestra en la siguiente tabla. El modelo de campo lejano de Devine se empleó para calcular la velocidad de partícula (PPV) y estimar el impacto de las vibraciones en el asentamiento San Juan de Asís, desde el punto más cercano del PIT, indicado en la siguiente figura.*

(Ver Tabla denominada: Configuración del modelo por unidad geológica y Figura denominada Distancia de las unidades geológicas al asentamiento San Juan en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En ese sentido, se verifica que la Solicitante para desarrollar la malla de voladuras de conformidad con el secuenciamiento minero planteado realizó una zonificación geomecánica de las unidades litológicamente similares a minar, diferenciando 4 grupos principales. El criterio para definir estas unidades se basó en las propiedades mecánicas de las rocas, especialmente en la densidad del material y el módulo de elasticidad o módulo de Young. En conjunto, estos parámetros permiten distinguir unidades con comportamientos diferentes frente a la transmisión de ondas elásticas (en la figura se presenta dicha discriminación de los grupos). De igual manera, la solicitante adoptó la norma alemana DIN 4150 de 2001 (DIN 2001a, DIN 2001b y DIN 2001c), de conformidad con lo establecido en los Términos de Referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para Proyectos de Explotación Minera (2016), específicamente en el numeral 5.1.8.6.4 – Vibraciones, con el fin de garantizar la integridad de la infraestructura frente a los efectos generados por las vibraciones inducidas por las voladuras; esta norma es reconocida internacionalmente como una de las más estrictas para la protección y conservación de estructuras, en particular edificaciones residenciales y estructuras históricas, al establecer*

*umbrales más bajos para frecuencias críticas en comparación con otras normativas, y con base en la información entregada por la solicitante se consideraron estructuras tipo 3, adoptando una velocidad pico de partícula (PPV) máxima de 3 mm/s como criterio de evaluación.*

*Para la estimación de la velocidad de partícula, variable que la norma DIN4150 adopta, se utiliza la fórmula de la Velocidad Pico de Partícula (PPV). Esta se emplea en minería para estimar la intensidad de las vibraciones generadas por las voladuras sobre el terreno y las estructuras cercanas, permitiendo controlar sus efectos y garantizar que se mantengan dentro de los límites seguros establecidos por la normativa.*

*(…)*

*Adicional a lo anterior, el Equipo Evaluador Ambiental evidenció que la unidad 3 (Foco1) es la que está más cerca al asentamiento San Juan y por ende la configuración de los barrenos debe ser más restrictiva con el objetivo de mitigar el impacto por las voladuras. Según el modelo aplicado por la solicitante, la configuración de las perforaciones debe ir con un diámetro de 4 pulgadas y una carga por capa de 39,2 kg de emulsión, un retacado de 2,5 m como medida de control de flyrock y aplicar carga dividida para reducir las vibraciones percibidas por la comunidad. La simulación recomienda además el uso de mantas de voladura, confirmando que no existe riesgo de proyección de rocas. Bajo el modelo de Devine, se estimó una vibración promedio de 2,512 mm/s a una distancia de 360 m entre el foco de voladura y el sismógrafo, cumpliendo con la norma alemana DIN 4150 para el asentamiento de San Juan que es el más cercano al PIT.*

*Teniendo en cuenta los resultados de todas las unidades geológicas, la Solicitante indica que no hay un sobrepaso a los límites máximos indicados en la norma alemana DIN 4150. Además, teniendo en cuenta la infraestructura cercana al PIT, se relacionan los máximos según el tipo de edificación como se muestra a continuación:*

- *Para las viviendas más cercanas al Proyecto minero El Alacrán, vibraciones de 3 mm/s por debajo de 10 Hz.*
- *Para instalaciones de oficina y estructura menores de la mina hasta 40 mm/s en frecuencias de 50 Hz.*
- *Para instalaciones industriales como talleres o bodegas de la mina e infraestructura robusta hasta 50 mm/s en frecuencias de 100 Hz*

*Teniendo en cuenta que los resultados obtenidos en el modelo son producto de información secundaria, la solicitante propone reducir la incertidumbre del modelo por medio de mediciones en campo al momento de iniciar las voladuras, para posteriormente emplear un monitoreo de vibraciones fijo operando de forma continua las 24 horas del día durante todo el año, ubicado en la residencia más cercana al PIT a una distancia de 360 metros.*

*De acuerdo con lo anterior, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la solicitante presentó resultados técnicamente sustentados con las condiciones de terreno y con la información disponible para las unidades*

*geológicas identificadas dentro del área del proyecto, criterios que permiten evaluar el potencial impacto ambiental derivado de las voladuras proyectadas en el PIT. No obstante, si bien el modelo empleado es consistente con la información existente y con el enfoque metodológico adoptado, el nivel de incertidumbre asociado a la aplicación de factores de reducción equivalentes al 49 % de la carga estimada implica la necesidad de incorporar medidas adicionales de manejo y seguimiento. Estas deberán orientarse a la verificación y calibración en campo de los parámetros utilizados, garantizando que el diseño se mantenga bajo criterios conservadores y que los niveles reales de vibración se encuentren dentro de los márgenes de seguridad establecidos"*

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO BIÓTICO**

Señala el concepto técnico que de acuerdo con la información adicional presentada por la solicitante mediante el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, la caracterización biótica fue realizada en el área de influencia del proyecto previamente definida para este medio. Asimismo, en las metodologías descritas en el Capítulo 2 – Generalidades, se señala que se llevaron a cabo muestreos de flora, fauna e hidrobiota, con el fin de sustentar la línea base ambiental correspondiente, el Equipo Evaluador Ambiental formuló las siguientes consideraciones técnicas respectivas, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

"*De acuerdo con la información adicional presentada por la solicitante mediante el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, la caracterización biótica se realizó en el área de influencia del proyecto definida para el medio. En las metodologías descritas en el Capítulo 2 – Generalidades, se indica que se efectuaron muestreos de flora, fauna e hidrobiota.*

*Como soporte del cumplimiento de lo establecido en la Sección 2 del Capítulo 9, Título 2, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015, se anexaron copias de los actos administrativos mediante los cuales se otorgaron los Permisos de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con fines de elaboración de estudios ambientales, válidos a nivel nacional, dichos documentos se relacionan a continuación y pueden consultarse en la carpeta: EIA_Alacran\CAP_02_Gen\Anexos\2_1.*

- *Resolución 1637 del 15 de septiembre de 2021 otorgado a la sociedad EYC Global S.A.S., con NIT. 900.927.085-1 por un término de 24 meses contado a partir de la ejecutoria del acto administrativo. (expediente REA0033-00-2021).*

- *Resolución 2144 del 19 de septiembre de 2023 otorgado a la sociedad EYC Global S.A.S., con NIT. 900.927.085-1 por un término de 24 meses contado a partir de la ejecutoria del acto administrativo. (expediente*

*REA0039-00-2023).*

- *Resolución 432 del 22 de febrero de 2022 otorgado a la sociedad SGS Colombia S.A.S. con NIT 860.049.921-0 por un término de 24 meses contado a partir de la ejecutoria del acto administrativo. (expediente REA0002-00-2022).*

*Ahora bien, de acuerdo con la información reportada en los anexos disponibles en las carpetas EIA_Alacran\CAP_05_LB\Biotico\Anexos\5_2_2 (componente de flora), EIA_Alacran\CAP_05_LB\Biotico\Anexos\5_2_8 (componente de fauna) y EIA_Alacran\CAP_05_LB\Biotico\Anexos\5_2_10 (componente hidrobiológico), los muestreos correspondientes a las caracterizaciones bióticas se llevaron a cabo en las fechas que se presentan en la siguiente tabla:*

(Ver tabla denominada: Fechas de muestreos de los grupos caracterizados en el Conceto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026.)

*Ahora bien, al revisar la información contenida en los expedientes asociados a los actos administrativos previamente citados, disponibles en el Sistema de Información de Licencias Ambientales (SILA), se identificaron los oficios que se listan en la siguiente tabla, mediante los cuales los titulares de los Permisos de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con fines de elaboración de estudios ambientales informaron a esta Autoridad Nacional sobre el inicio de las actividades de muestreo correspondientes al proyecto "Estudio de Impacto Ambiental del proyecto mina El Alacrán para la empresa Córdoba Minerals, en el municipio de Puerto Libertador, departamento de Córdoba.", como se relaciona a continuación:*

*Cabe aclarar que los muestreos de hidrobiota estuvieron a cargo de la sociedad SGS Colombia S.A.S. con NIT 860.049.921-0, amparada por el permiso otorgado mediante la Resolución 432 del 22 de febrero de 2022*

(Ver tabla denominada: Radicados que informan el inicio de actividades de muestreo del medio biótico para el proyecto, en el Conceto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026.)

*De acuerdo con lo anterior se aclara, que el periodo corresponde a las fechas que se indica en la comunicación en el cual se llevarían a cabo los muestreos. Adicionalmente, es de resaltar que el para el componte flora se incluye vegetación arbórea, especies vasculares y no vasculares de hábito epífito y asociadas a otros sustratos, para el componte fauna se incluye herpetos, aves y mamíferos y para el componte hidrobiota se incluye macrófitas, macroinvertebrados bentónicos, zooplancton, fitoplancton, perifiton e ictiofauna.*

*Así las cosas y teniendo en cuenta la totalidad de información aportada como parte del estudio de impacto ambiental para la caracterización del medio biótico, se concluye que, la solicitante realizó el levantamiento de información primaria del medio biótico contando con los respectivos permisos de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con fines de elaboración de estudios ambientales. Sin embargo, se aclara que*

*el cumplimiento de las obligaciones asociadas a dichos permisos no hace parte de esta evaluación, sino de los expedientes en los que fueron tramitados.*

**Respecto de los Ecosistema**

**Respecto de los Ecosistemas terrestres**

Respecto de los ecosistemas terrestres se señala que con la información presentada por la solicitante en el EIA allegado mediante radicado ANLA 20256200313822 del 20 de marzo de 2025, y ajustado con la respuesta a la Información Adicional radicada ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) bajo el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto del mismo año, el área de influencia del medio biótico se localiza en la zona de vida bosque húmedo tropical (bh-T). En cuanto a los biomas, se identifican tres unidades, siendo el Zonobioma húmedo tropical Nechí - San Lucas el de mayor representatividad dentro del área de influencia, seguido por el Helobioma Nechí – San Lucas y, en menor proporción, el Hidrobioma Nechí - San Lucas. a partir de lo cual el Equipo Evaluador Ambiental realizó las siguientes consideraciones en el concepto técnico 5180 del 14 de mayo de 2026**:**

*"(…)*

*Respecto a las coberturas de la tierra la solicitante en la respuesta a Información Adicional para dar cumplimiento al Requerimiento 31 de la reunión de información adicional llevada a cabo los días 1,2,3, y 4 de julio de 2025 como consta en el Acta 49 de la misma fecha, indicó que realizó el ajuste en su definición y delimitación en el área de influencia del medio biótico con base en la fotointerpretación de la imagen satelital del 27 de febrero del 2024, reportando así un total de 21 coberturas de la tierra, distribuidas como se presenta en la siguiente tabla, donde se destaca que los territorios agrícolas son los más representativos, con un 50,96 % del área de influencia, y dentro de ellos son los pastos limpios los que predominan; como segundo grupo de representatividad en el área de influencia están las áreas asociadas a coberturas de bosques y áreas seminaturales con un 38,34 %, siendo los bosques de galería y las vegetaciones secundarias altas las que predominan dentro de este grupo con un 14,21 % y un 12,15 %, respectivamente.*

(Ver Tabla denominada, Coberturas de la tierra en el área de influencia biótica en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Así las cosas, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la información aportada por la solicitante con respecto a la definición y delimitación de coberturas de la tierra y ecosistemas es coherente con las condiciones actuales de la zona, no obstante, es de tener en cuenta que, cómo lo señaló la solicitante en el documento y el EEA evidenció durante la visita de evaluación, en la zona se presentan procesos dinámicos de transformación acelerada de las coberturas de la tierra.*

*Respecto a los ecosistemas, la solicitante señala que corresponde al cruce entre las coberturas de la tierra y el bioma, identificando 51 ecosistemas para*

*el área de influencia biótica.*

*(…)"*

**Respecto al componente Flora**

Señala el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 que a partir de la respuesta a la Información Adicional radicada mediante oficio con número radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto del 2025, la solicitante señaló que, para dar cumplimiento al Requerimiento 32 formulado en la reunión de información adicional (Acta 49), fue necesario ejecutar una nueva campaña de campo entre el 25 de junio y el 23 de julio de 2025, adicional a las desarrolladas en 2023 y 2024. Con base en dicha información, se precisó el ajuste de la caracterización de flora presentada en el Estudio de Impacto Ambiental radicado el 20 de marzo de 2025, detallando las parcelas retiradas, las que cambiaron de cobertura y aquellas que permanecieron. En este contexto, se realizaron las siguientes consideraciones:

*"(…)*

*Es de señalar que para las coberturas naturales y seminaturales de Bosque fragmentado (Bf), Bosque de galería y ripario (Bgr), Plantación forestal (Pf) y Vegetación Secundaria Alta (Vsa), se establecieron parcelas temporales rectangulares de 20×10 m (200 m2 igual a 0,02 ha) para fustales, distribuidas de manera aleatoria, en tanto que para regeneración natural se establecieron dos subparcelas, una de 20×5 m (100 m2 igual a 0,01 ha) para los individuos latizales (5 cm ≤ DAP <10 cm), y otra de 2×2 m (4 m2 igual a 0,004 ha) para los individuos brinzales (DAP < 5 cm, y altura > 30 cm). En el caso de las coberturas antrópicas, la vegetación secundaria baja (Vsb) y el bosque de galería y/o ripario (en algunas zonas) se indica que se realizó censo al 100 % para los fustales.*

*Ahora bien, respecto a la representatividad del muestreo, la solicitante expone que empleó el método estratificado para determinar el cumplimiento del error de muestreo establecido en los términos de referencia TdR-13 de 2016, teniendo en cuenta los datos obtenidos a partir de las parcelas rectangulares de las coberturas naturales y seminaturales, reportando un error de muestreo estratificado de 9,92% para el conjunto de coberturas, señalando así que está por debajo del 15 % con una probabilidad del 95 %.*

*Sin embargo, es de tener en cuenta que conforme lo requerido en el literal c) del requerimiento 32 de la información adicional llevada a cabo los días 1, 2, 3, y 4 de julio de 2025 (y con constancia en el Acta 49 de la misma fecha), la representatividad del muestreo debe presentarse para cada una de las coberturas de la tierra objeto de caracterización, por lo que el Equipo Evaluador Ambiental procedió a realizar los análisis teniendo en cuenta los datos reportados en el Anexo Memoria Fustales de la información adicional presentada mediante oficio con radicado 20256201026912 del 28 de agosto del 2025, encontrando como se detalla a continuación que ninguna de las coberturas llegó a cumplir con un error de muestreo no superior al 15% y una*

*probabilidad del 95%:*

(Ver Tabla denominada: Cálculos de error de muestreo basado en volúmenes máximos de parcelas de muestreos para la caracterización de fustales, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

> *No obstante, teniendo en cuenta que la representatividad del muestreo en términos de diversidad se realiza por medio de curvas de acumulación de especies, donde se permite tener claridad sobre el alcance de los resultados y conclusiones las características de composición y estructura de cada unidad de cobertura de interés en el área de influencia del medio biótico, en el anexo Curvas_Acu_fustales de la información adicional presentada mediante oficio con radicado 20256201026912 del 28 de agosto del 2025, la solicitante presenta las curvas de acumulación de especies para las coberturas muestreadas empleando el método de rarefacción y extrapolación de la diversidad de especies propuesto por Anne Chao, K. H. Ma y T. C. Hsieh, que se presenta a continuación; sin embargo, no se indican los datos de entrada y al ser revisados los valores de abundancias, así como de las especies observadas, los datos no son consistentes con los aportados en la base de datos del Anexo Memoria_Fustales de la misma información adicional, por lo tanto, el Equipo Evaluador Ambiental procedió a realizar los cálculos empelando la misma metodología con el Software Online iNEXT [4].*

(Ver figura denominada: Representatividad por cobertura del muestreo de los fustales del área de influencia del proyecto, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

> *En consecuencia, como se presenta en la tabla siguiente, la representatividad del muestreo para las coberturas muestreadas mediante parcelas rectangulares es superior al 90 % en todas las coberturas, excepto en bosque fragmentado donde llegó a tan solo el 76,9 % de las especies esperadas. Asimismo, la curva de acumulación de especies que se presenta a continuación, evidencia que es la plantación forestal la que presenta una curva con tendencia a la asíntota, en tanto que es el bosque fragmentado en el que la curva presenta una pendiente muy marcada demostrando la falencia en la determinación de especies para la cobertura.*

(Ver Tabla denominada: Representatividad por cobertura del muestreo de los fustales mediante parcelas rectangulares para el área de influencia biótica y ver Figura denominada Curva de acumulación de especies por cobertura del muestreo mediante parcelas rectangulares de los fustales para el área de influencia biótica, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

> *En el caso de las coberturas para las que la caracterización se basó en censo de fustales, la representatividad del muestreo calculada de igual manera que en el caso de las parcelas demuestra que las coberturas de Bosque de galería y ripario, Cultivos permanentes arbustivos, Mosaico de cultivos, Pastos arbolados, Pastos enmalezados, Pastos limpios, Tejido urbano*

[4] Chao, A., Ma, K. H., and Hsieh, T.C. (2016) iNEXT (iNterpolation and EXTrapolation) Online: Software for Interpolation and Extrapolation of Species Diversity. Program and User's Guide published at http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software_download/inext-online/.

*continuo, Vegetación Secundaria Baja, Zona de disposición de residuos y Zonas de extracción minera, tuvieron una representatividad superior al 90 %, en tanto que el Tejido urbano discontinuo llegó a un 89,8 %, sin embargo, las Zonas industriales o comerciales tan solo llegaron al 62.11 % y los Cultivos permanentes herbáceos a un 5,26 % como se presenta en la siguiente tabla.*

(Ver tabla denominada: Representatividad por cobertura del muestreo de los fustales mediante censo para el área de influencia biótica, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

(Ver Figura denominada, Curva de acumulación de especies por cobertura del muestreo mediante censo de los fustales para el área de influencia biótica, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Por lo tanto, se debe tener en cuenta que los resultados y conclusiones establecidos para las coberturas Bosque fragmentado, Cultivos permanentes herbáceos y Zonas industriales o comerciales presentan restricciones dadas las falencias en la caracterización de la diversidad esperada para dichas áreas. Adicionalmente, y con el fin de robustecer la información de la caracterización y de ser necesario las medidas de manejo, se hace necesario que la solicitante presente un complemento de la caracterización en las coberturas señaladas donde se evidencie que se ha dado cumplimiento al esfuerzo de muestreo, con base en muestreos que tengan el mismo diseño que el ejecutado para los muestreos de la información adicional, de manera tal que los datos puedan ser analizados en su totalidad respecto a diversidad y composición, detallando así las posible especies nuevas que se identifiquen y que requieran entonces ser consideradas en las medidas de manejo establecidas para el proyecto.*

*En cuanto a la información de la caracterización de fustales se tiene que para el área de influencia la solicitante reportó 12.037 individuos distribuidos en 62 familias botánicas y 340 especies, de las cuales 5 son indeterminadas y 56 están identificadas a nivel de género; de dichas especies se destacan Gmelina arborea, Swinglea glutinosa y Tectona grandis, como las tres más abundantes, con 1.312, 789 y 759 individuos respectivamente; asimismo, señala la identificación de la especie Guadua anfustifolia y dada su importancia se analiza a detalle de forma independiente. Ya para cada una de las coberturas muestreadas, se presentaron los datos y análisis de composición de especies, diversidad altimétrica y diamétrica, coeficiente de mezcla, índice de valor de importancia, perfiles de vegetación, posición sociológica e índices de diversidad.*

*Respecto a la composición de especies, el Equipo Evaluador Ambiental identificó que los valores de riqueza dados en la mayoría de las coberturas (excepto en Vegetación Secundaria Baja, Vegetación Secundaria Alta, Plantación forestal, Cultivos permanentes herbáceos, Zona de disposición de residuos y Zonas industriales o comerciales) no son concordantes con las especies listadas en cada una de las tablas que acompañan la descripción, así como la base de datos del Anexo Memoria_Fustales de la comunicación con radicado ANLA 20256201026912del 28 de agosto del 2025, lo cual es*

*similar en el caso de los porcentajes asociados a rareza, pero no así en los valores de abundancia; por lo anterior en la tabla siguiente se presentan los valores ajustados, de donde se destaca que son los pastos limpios y arbolados en los que se reportaron la mayor cantidad de especies y número de individuos, ello puede considerarse dado que los pastos limpios, se caracterizaron a partir de censo en un área equivalente a 457,642 ha, que corresponden al 28,6 % del área de influencia, aclarando que no significa que corresponda a la cobertura con mayor densidad lo que si tiende a ser una característica de coberturas boscosas, además, que el 23,7 % de las especies se registraron asociadas a cercas vivas; en tanto que los pastos arbolados, si bien el área censada corresponde a tan solo el 4,86 % del área de influencia, la cantidad de individuos demuestran que son áreas con una densidad alta de árboles por hectárea, no obstante, el 44,59 % de las especies fueron reportadas en cercas vivas, a lo que se suma que el 7,64 % de las especies corresponden a frutales.*

*Como tercera cobertura en importancia de identificación de especies se tiene el bosque de galería y/o ripario, con 126 especies en total, de las cuales 33 fueron reportadas tanto en el muestreo de parcelas como en el censo, de manera tal que 39 fueron identificadas únicamente por el primero de los métodos ya señalados y 54 por el segundo. Se destaca que el 39.68 % del total de las especies fueron reportadas una única vez, y el 13.49 % dos veces, siendo así un alto porcentaje de especies que pueden considerarse como raras.*

*La cuarta de las coberturas corresponde al Bosque fragmentado, 114 especies en 272 individuos registrados, sin embargo, como se ha indicado previamente, es posible que en esta cobertura el número de especies sea mayor dado que los valores de representatividad de muestreo son bajos, lo que pudo contribuir además al alto porcentaje de rareza calculado para las especies identificadas una única vez en las parcelas.*

(Ver tabla denominada Composición florística de las coberturas de la tierra caracterizadas en el área de influencia del medio biótico, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En los análisis de distribuciones diamétricas presentadas por la solicitante para las áreas asociadas al grupo de territorios artificializados (a excepción de las zonas industriales o comerciales) las demás coberturas presentan el mayor número de individuos con diámetros en la clase I y disminuyendo a medida que aumentan el diámetro entre clases, formando una J invertida, en tanto que la altimetría presenta una forma de campana, con la mayoría de los individuos en las clases II a IV, por debajo de la media, lo cual es evidencia de una alta densidad de individuos juveniles o de bajo crecimiento, donde las condiciones desfavorables del territorio como suelos compactados, faltas de nutrientes o contaminantes, limitan el crecimiento de la mayoría de las especies, por lo que disminuye la presencia de individuos de grandes alturas, a lo que se suma la posible actividad de poda y mantenimientos que se realicen en los individuos presentes sobre todo en las áreas asociadas a patios y jardines.*

*En el caso de los territorios agrícolas, asociados a coberturas de pastos y cultivos, las curvas son nuevamente en forma de J invertida para diametría, en tanto que para la altimetría si bien es de campana, esta se encuentra desplazada hacia la izquierda, concentrándose la mayoría de los individuos en las clases III o IV, mientras que hacia la zona derecha, en las últimas de las clases se vuelve a presentar un leve incremento de concentración de individuos, lo cual campa evidencia que estas áreas tienen una alta densidad de árboles jóvenes, con una limitación de los procesos de regeneración natural que conllevan a un bajo número de individuos pioneros, y donde la intensa intervención en la zona ha conducido a la eliminación o aprovechamiento de la mayoría de los individuos de porte medio o alto, aunque permanecen algunos individuos de gran porte, a lo que se suma la presencia de cercas vivas constituidas por especies pioneras de rápido crecimiento a las que se les controla el desarrollo.*

*Ya en el caso de los bosques y áreas seminaturales, si bien las gráficas presentan las mismas formas, en el caso de las altimetrías, la campana presenta una mayor amplitud, quedando conformada por dos (2) a cuatro (4) clases donde las diferencias de individuos acumulados entre ellas no son altas, contrario a las coberturas de territorios agrícolas, donde la campana está marcada por una clase donde se concentra la mayoría de los individuos. Entonces, estas distribuciones de las coberturas naturales y seminaturales permiten evidenciar que son áreas donde las dinámicas ecológicas son más naturales, que aun cuando tienen intervenciones antrópicas son menos agresivas que en los casos anteriores, existiendo una mayor complejidad estructural tanto en los diámetros como en las alturas de los individuos, reflejando una mayor diversidad de nichos ecológicos, producto de áreas en las que el ecosistema ha evolucionado por periodos más largos alcanzando diferentes etapas de desarrollo.*

*En el caso del coeficiente de mezcla, el Equipo Evaluador Ambiental identificó que los valores expuestos en la Tabla 5.2.60 del capítulo Cap05_2_Fustales_regene de la información adicional, son coherentes con los soportes de los anexos; en tal sentido, se tiene que las áreas asociadas a los pastos, en especial los pastos limpios, son los que presentan la menor relación entre el número de individuos totales y el número de especies reportadas, evidencia de ecosistemas más homogéneos con baja diversidad; en tanto que en el caso de las coberturas naturales y seminaturales, es el bosque fragmentado el que presenta la mayor relación (teniendo presente la incertidumbre en el muestreo para dicha cobertura), lo que es común en bosques que están recuperándose luego de disturbios, donde los procesos regenerativos avanzados conllevan a una mayor diversidad.*

*En cuanto a las especies reportadas en cada una de las coberturas, la solicitante presentó los resultados del índice de valor de importancia detallando las diferencias metodológicas empleadas según el método de muestreo empleado, donde se destaca Gmelina arborea en medida que es la que se repite en el mayor número de coberturas con los valores más altos del índice: Zonas de extracción minera, Vegetación Secundaria Baja, Vegetación Secundaria Alta, Pastos enmalezados, Mosaico de cultivos,*

*además de estar en segundo nivel de importancia en coberturas tales como Plantación Forestal, Tejido urbano continuo y Zonas industriales o comerciales, esta especie se caracteriza por ser introducida, nativa del sudeste asiático, con uso maderable, por lo que es empleada en plantaciones forestales. Otra de las especies que se destacan son Mangifera indica y Cocos nucifera, frutales muy comunes y con los valores más altos en las coberturas Cultivos permanentes arbustivos, Cultivos permanentes herbáceos, Tejido urbano discontinuo, Pastos arbolados y Tejido urbano continuo. Asimismo, Anacardium excelsum, especie nativa característica de bosques secos tropicales, y con presencia importante en las coberturas de Bosque de galería y/o ripario, así como Mosaico de cultivos.*

*Los índices de diversidad alfa se presentan a detalle en la Tabla 5.2.80 del capítulo Cap05_2_Fustales_regene de la información adicional (y cuyos datos son consistentes con la base de datos de los anexos), donde se evidencia respecto a las coberturas muestreadas por parcelas que es la plantación forestal la que presenta el menor valor del índice de diversidad de Shannon, característico de sistemas dominados por pocas especies, donde es baja la equitabilidad y riqueza específica que reflejan una estructura simplificada, datos que son consistentes con el valor dado por el índice de Margalef, que evidencia esa riqueza específica baja.*

*Las coberturas que siguen, respecto a los valores del índice de Shannon como el de Margalef, son la vegetación secundaria alta y el bosque de galería, reflejando así la riqueza estructural de estos ecosistemas; donde en el primero de los casos dicha diversidad surge de los procesos de sucesión ecológica, mientras que en el segundo responde a las dinámicas propias de ambientes riparios y su alta heterogeneidad ambiental; de otro lado, con el valor más alto se reportó el bosque fragmentado, lo cual puede ser por el efecto borde, que permite la coexistencia de especies del bosque con hábitats más abiertos, así como por la heterogeneidad espacial que se da dentro de los diferentes fragmentos; no obstante, no se debe dejar atrás que éste índice puede sobreestimar la diversidad en los casos en los que se detectan especies únicas, además de presentarse valores de equitabilidad altos, lo cual es característico en los casos en los que la riqueza observada está subestimada, como es el caso.*

*Ahora bien, respecto a las coberturas caracterizadas por censo, se evidencia que los pastos limpios y pastos arbolados son las que presentan los valores más altos según el índice de Margalef, reflejando así su importancia en la riqueza de especies, lo cual puede ser causado por la presencia de cercas vivas, donde persisten especies previas al disturbio, así como especies de rápido crecimiento. En cuanto a la diversidad, son las coberturas de Pastos arbolados, Mosaico de cultivos y el Tejido urbano discontinuo los que presentan los valores más altos tanto en el índice de Shannon como en el de Simpson, demostrando que son comunidades con alta riqueza, pero a su vez más equitativas y con menor dominancia de pocas especies, siendo esto último corroborado por los datos aportados por el índice de Berger-Parker.*

*En el análisis de diversidad beta, como se presenta en la tabla 5.2.81 y figura 5.2.89 del capítulo Cap05_2_Fustales_regene de la información adicional,*

*se evidencia que en general la similitud entre las diferentes coberturas no es alta, dado que el mayor valor correspondió a 0,57 y que corresponde a los pastos limpios con pastos arbolados, coberturas donde los niveles de antropización y su naturaleza permiten comprender éstos hechos, en medida que las especies empleadas sobre todo en el desarrollo de cercas vivas suelen ser las mismas, dado su rápido crecimiento y resistencia a condiciones ambientales adversas. El siguiente nodo está dado por estas dos coberturas con el mosaico de cultivos, lo cual nuevamente puede estar dado por la presencia de cercas vivas en ésta última cobertura, lo que lleva a que se compartan especies entre estos ecosistemas antropizados. Otro de los nodos, aunque con menor similitud (0,41) está dado por los Pastos enmalezados y la vegetación secundaria baja, lo cual es coherente dado que son coberturas donde priman especies pioneras de rápido crecimiento. En tanto que la vegetación secundaria alta presenta mayor similitud con el bosque de galería y/o ripario, lo cual se debe a que son coberturas con un grado de intervención, donde se ha realizado el aprovechamiento de especies de importancia maderera con procesos sucesionales posteriores a la intervención antrópica, lo que conlleva a que se presten algunas especies en común.*

*De otro lado, dada la importancia de las guaduas (Guadua angustifolia), la solicitante presentó un análisis especial respecto a dicha especie, la cual fue reportada en las coberturas antropizadas de Pastos limpios (Pl), Pastos arbolados (Pa), Mosaico de cultivos (Msc) y Tejido urbano continuo (Tuc), ilustrando su ubicación en la Figura 5.2.90 del capítulo Cap05_2_Fustales_regene de la información adicional. Del conteo de tallos o culmos muestreados se identificó que la cobertura de mosaico de cultivos es la que presentó el mayor número, seguido del tejido urbano continuo, los pastos arbolados y los pastos limpios (ver detalles en la Tabla 5.2.83 del citado documento), además es el estado sobremaduro seguido del maduro, los que presentan las mayores cantidades y en total se calculó un volumen de 37,8 $m^3$.*

*En el caso de la regeneración natural, la solicitante en la tabla 5.2.85 del capítulo Cap05_2_Fustales_regene de la información adicional señala la cantidad de parcelas y el área muestreada por cobertura de la tierra, aclarando que la información que se reporta en el Modelo de Almacenamiento Geográfico no está completo, en medida que no están incluidas las parcelas consideradas previo a la actualización del mapa de coberturas de la tierra, en tanto que la totalidad de los datos se presenta en el anexo 5.2.2. BD_Regeneracion, el cual fue revisado por el Equipo Evaluador Ambiental, encontrando que: primero, el número total de parcelas en las coberturas Bosque de galería y ripario, Bosque fragmentado, Cultivos permanentes arbustivos, Pastos enmalezados, Plantación forestal y Tejido urbano discontinuo no corresponden con el señalado en la citada tabla; segundo, se presentan 66 parcelas que no están catalogadas como brinzales o latizales, y que no tienen especies reportadas en sus registros, por lo que no aportan en la caracterización de la regeneración natural; tercero, al corroborar con las coordenadas dadas a los puntos de las parcelas con la capa de cobertura de la tierra del Modelo de Almacenamiento Geográfico*

*(MAG), se evidenció que en no existe consistencia con lo indicado por la solicitante, especialmente en las coberturas de Mosaico de cultivos, pastos arbolados, plantación forestal, vegetación secundaria alta y baja, a lo que se suma que las parcelas PF35 y PX14 están fuera del área de influencia del medio biótico; de tal manera que a continuación se presentan el número de parcelas por coberturas para latizales y brinzales ajustado acorde a los datos del anexo citado y su cruce con la capa de coberturas de la tierra del MAG:*

(Ver tabla denominada: Muestreo para regeneración por cobertura, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Ahora bien, la solicitante presentó las curvas de acumulación de especies para cada una de las coberturas de la tierra, destacando que todas presentaron una representatividad por encima del 85 %, sin embargo, considerando los ajustes señalados respecto a las parcelas asociadas a las coberturas de la tierra, el Equipo Evaluador Ambiental procedió a realizar nuevamente el cálculo empleando el software online iNext (ya referenciado), donde como se presenta en la siguiente tabla, la totalidad de las coberturas de la tierra cumplen con el porcentaje de representatividad mínimo; no obstante, en la curva de acumulación de especies (que se presenta en la primera de las siguientes figuras) es evidente que solamente las coberturas de bosque de galería y/o ripario, vegetación secundaria alta, plantación forestal y zonas de extracción minera, se acercan a la asíntota, con intervalos de confianza estrechos, por lo que el grado de incertidumbre de los datos es bajo; ya respecto a las coberturas vegetación secundaria baja, mosaico de cultivos, pastos enmalezados, pastos limpios, pastos arbolados, zona de disposición de residuos, cultivos permanentes arbóreos, zonas pantanosas y el tejido urbano discontinuo la curva tiende a la asíntota, en tanto que en el caso de las coberturas de cuerpos de agua artificiales y el bosque fragmentado, las curvas aun presentan una pendiente muy alta, significando que el muestreo no ha logrado identificar la totalidad de las especies esperadas, con lo cual, se hace necesario que para estas áreas previo a la intervención, la solicitante debe realizar muestreos demostrando la completitud del muestreo bajo el mismo método ya empleado, y presentar la información de composición y estructura con el fin de tener una línea base íntegra para el seguimiento del cumplimiento a las medidas de manejo ambiental.*

(Ver Tabla denominada: Representatividad por cobertura del muestreo de brinzales y latizales para el área de influencia biótica y ver Figura denominada Curva de acumulación de especies por cobertura del muestreo de latizales y brinzales para el área de influencia biótica, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En cuanto a la composición de especies, acorde a los datos reportados en el anexo 5.2.2. BD_Regeneracion de la información adicional, se registraron en total 5234 individuos que pertenecen a 314 especies; de ellos, 215 especies (3059 individuos) fueron asociados a brinzales, en tanto que 244 especies (2175 individuos) a latizales, en tal sentido, 70 especies solamente fueron reportados como brinzales, mientras que 99 especies solamente en estadio latizal.*

*Respecto a cada una de las coberturas de la tierra, en la siguiente tabla se presentan los datos según los ajustes realizados a la citada base de datos luego de la correlación con la capa de coberturas de la tierra, donde se destaca que son las coberturas de bosques y áreas seminaturales las que presentan los valores más altos de riquezas y abundancias tanto de manera general como para los estadios evaluados, siendo dentro de ellos la vegetación secundaria alta la que tiene la mayor riqueza (126) y abundancia (1254) de manera general, lo que evidencia esos estados avanzados de sucesión ecológica que conllevan a una mayor heterogeneidad entre especies pioneras y tardías, donde posiblemente se han mejorado las condiciones de suelo, retención de agua y fauna dispersora y polinizadora.*

*Como segundo grupo de importancia se encuentran las áreas asociadas a territorios agrícolas, donde estos valores de riqueza y diversidad ecológica evidencian los efectos de la antropización, donde entre mayor es el efecto, menor es la cantidad de especies e individuos reportados, destacándose con los valores más altos los mosaicos de cultivos, donde son los brinzales los que reportaron el mayor número de especies, debido a incipientes procesos de regeneración forestal producto del abandono de áreas previamente cultivadas. Ya como tercer grupo, se tienen las coberturas asociadas a territorios artificializados donde el uso intensivo del suelo reduce la biodiversidad, dado las condiciones adversas del territorio y el desarrollo mismo de acciones antrópicas que evitan el desarrollo de individuos pioneros.*

(Ver Tabla denominada: Composición florística de brinzales y latizales de las coberturas de la tierra caracterizadas en el área de influencia del medio biótico, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En cuanto a la contribución relativa de cada una de las especies en la regeneración natural el Equipo Evaluador Ambiental realizó los cálculos para cada una de las coberturas y cuyos datos que se pueden consultar en el anexo Regeneración del presente concepto técnico, donde además se categorizaron como especies dominantes, frecuentes, comunes o raras, acorde a rangos establecidos según los valores del índice de regeneración natural (%RN) calculado por cobertura, de manera tal que se tiene que coberturas tales como la plantación forestal y la vegetación secundaria alta, que tienen valores altos de número de individuos y especies también se caracterizan por tener la mayor cantidad de especies dominantes o que en mayor proporción están aportando en los procesos regenerativos, con 7 y 5 especies respectivamente como se presenta en la siguiente tabla:*

(Ver Tabla denominada: Porcentaje y número de especies agrupadas según la categoría de contribución relativa a la regeneración natural por cobertura de la tierra, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Asimismo, la cobertura de bosque fragmentado es la que posee la mayor cantidad de especies catalogadas como raras por su bajo aporte en el índice de regeneración natural, evidencia de la diversidad de especies que se identificaron en el área, contribuyendo a la heterogeneidad propia de ecosistemas donde existe una mayor variedad de recursos, comportamiento*

*que es seguido por la distribución en el Bosque de galería y/o ripario y la vegetación secundaria alta.*

*Adicionalmente, de esas especies con los valores más altos del índice de regeneración, como se presenta en la siguiente tabla, se tiene que Cochlospermum vitifolium, Tectona grandis y Vismia baccifera son las que se presentan en mayor número de coberturas, cinco (5) cada una. De ellas se destaca T. grandis, una especie introducida y cultivada, que requiere luz directa para crecer óptimamente, con suelos preferiblemente bien drenados, profundos y fértiles de crecimiento rápido, y que se comporta como especie de sucesión temprana en sistemas manejados[5], por lo que se explica su presencia en coberturas tales como Cultivos permanentes arbustivos, Pastos arbolados, Plantación forestal, Tejido urbano discontinuo y Zonas de disposición de residuos.*

*Respecto a C. vitifolium, es una especie que se asocia con fases sucesionales tempranas, lo que indica su papel como especie pionera en la regeneración vegetal, también se ha identificado como dominante en claros, bordes de bosque y comunidades secundarias, además de tener la capacidad de recuperar terrenos degradados [6], fue identificada en coberturas tales como Mosaico de cultivos, Pastos enmalezados, Plantación forestal, Vegetación secundaria alta y baja, siendo consistente con las características previamente descritas. Finalmente, V. baccifera es una especie que igualmente se cataloga como pionera, que se desarrolla densamente en áreas abiertas, rastrojos y bosques secundarios, además de que contribuye a la recuperación de cobertura vegetal en suelos degradados, lo que explica su presencia dominante en las coberturas Bosque fragmentado, Pastos arbolados, Pastos limpios, Plantación forestal y Vegetación secundaria alta.*

*De otro lado, en el análisis de las coberturas boscosas y seminaturales, se identificó que la vegetación secundaria baja es la que presenta la dominancia por una sola especie Cochlospermum vitifolium, seguida por el bosque fragmentado con tres (3): Virola sebifera, Compsoneura mutisii y Vismia baccifera; de otro lado, las especies con mayor dominancia en la vegetación secundaria correspondieron a especies igualmente identificadas como dominantes en las otras coberturas boscosas y de vegetación secundaria, mostrando así el estado avanzado de la sucesión ecológica, donde no solo se presentan especies pioneras sino que ya hay especies con mayores requerimientos ecológicos.*

(Ver tabla denominada: Especies con los valores más altos (dominantes) del porcentaje de regeneración natural por cobertura de la tierra, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Respecto a la diversidad alfa, el Equipo Evaluador Ambiental procedió a*

[5] González Chávez, L. M. (2020). Evaluación del crecimiento de rebrotes de Tectona grandis L.f. (TECA) en la provincia de Guayas, Ecuador. Quevedo – Los Ríos – Ecuador

[6] CONABIO. (s.f.). Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng. (1827). Publicado en Systema Vegetabilium, 4(2), 406. Recuperado de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/25-cochl1m.pdf

*hacer los cálculos, que se reportan en la siguiente tabla, de donde se destaca que como es de esperar las coberturas boscosas y seminaturales fueron las que presentaron los valores más altos en todos los índices, destacándose el bosque fragmentado, bosque de galería y ripario y vegetación secundaria alta, donde los valores reportados por los índices tienen el mismo comportamiento, lo que indica que son comunidades vegetales con alta riqueza específica, baja dominancia y buena equitatividad. Por su parte, la vegetación secundaria baja, aunque con menor riqueza específica (Margalef 8,877), mantiene una equitatividad notable (Simpson 0,962 y Shannon 3,919), lo que indica una comunidad bien distribuida en términos de abundancia. Ya en el caso de las plantaciones forestales, los valores de los índices de Margalef y Shannon demuestran que es una cobertura con diversidad intermedia y buena riqueza, aunque con mayor dominancia relativa según el índice de Berger-Parker, lo cual es típico dado que corresponden a áreas con manejo silvicultural.*

*En cuanto a las coberturas asociadas a territorios agrícolas se evidencia que presentan una diversidad vegetal intermedia, influenciada por el tipo de manejo, la presencia de especies introducidas y el grado de intervención humana. Los cultivos permanentes herbáceos muestran los valores más bajos en todos los índices, mostrando un sistema altamente simplificado, posiblemente dominado por monocultivos, con escasa capacidad de sostener diversidad vegetal; en contraste, los cultivos permanentes arbustivos presentan una estructura vegetal más compleja, donde los índices de diversidad presentan valores altos, aunque la dominancia es moderada, la equitatividad y riqueza específica sugieren un sistema productivo con potencial ecológico, posiblemente asociado a escasas actividades de mantenimiento del cultivo, por lo que los procesos de colonización de especies pioneras el alto para un área de cultivos.*

*Por su parte, los pastos limpios muestran una diversidad intermedia, con una dominancia alta, esto indica que algunas especies forrajeras o ruderal-pioneras predominan, aunque la equitatividad es aceptable. En comparación, los índices de diversidad en los pastos arbolados son más altos, sin embargo, no es comparable con los pastos enmalezados, donde es evidente la regeneración natural producto del abandono de las actividades agropecuarias, dado que los índices de Shannon y Margalef son más altos demostrando una mayor diversidad, en tanto que la dominancia es moderada, según el índice de Berger-Parker.*

*Ya el mosaico de cultivos es el más diverso dentro de este grupo, aunque presenta cierta dominancia (Berger-Parker 0.818), la estructura vegetal es compleja y heterogénea, lo cual puede ser debido a la variabilidad de los propios cultivos como por la presencia de pequeños parches de coberturas con procesos sucesionales más avanzados.*

*Para el caso de las coberturas asociadas a territorios artificializados, se evidencia que son las que presentan los valores más bajos de todos los índices, reflejando comunidades vegetales empobrecidas, con dominancia de pocas especies pioneras, causadas por las mismas intervenciones antrópicas, así como por las condiciones adversas que limitan el desarrollo*

*de especies pioneras.*

(Ver Tabla denominada Índices de diversidad para la regeneración reportada para las coberturas del área de influencia biótica del proyecto, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Con base en lo anterior, es importante señalar que, aunque las coberturas naturales y seminaturales son reconocidas por su diversidad biológica, los territorios agrícolas también albergan una riqueza significativa de especies. Con porcentajes de rareza que alcanzan el 36 %, estos sistemas productivos no solo incluyen especies introducidas, sino que también sostienen poblaciones en estado de vulnerabilidad o amenaza. Esto evidencia que los paisajes agrícolas pueden desempeñar un rol complementario en la conservación de la biodiversidad en el área de influencia, más aún con los resultados de la regeneración natural, sobre todo en el caso de los mosaicos de cultivos, donde la riqueza presenta valores cercanos a los observados en las vegetaciones secundarias.*

*Respecto a la diversidad beta, el Equipo Evaluador Ambiental procedió a calcular el índice o coeficiente de similitud de Jaccard, conforme se presentan los resultados en el anexo Regeneración del presente concepto técnico, además de realizó el dendrograma, que se encuentra a continuación, y donde se evidencia que se forman tres (3) clusters principales, en uno de ellos se agrupan las coberturas boscosas y seminaturales, en otro los territorios agrícolas junto con el tejido urbano discontinuo y Zonas de disposición de residuos, no obstante estos dos últimos son si bien tienen mayor similitud entre ellos, se distancian de las otras coberturas; y como tercer grupo se tienen las restantes coberturas, donde las que presentan una mayor similitud son los cultivos permanentes herbáceos y Zonas de extracción minera.*

*Las coberturas que tienen una mayor similitud en composición de especies de regeneración natural corresponde a la plantación forestal y la vegetación secundaria alta, lo cual puede ser explicado dado que dichas plantaciones pueden facilitar el regreso de especies nativas, dado que limitan la invasión de pastos, además de crear microclimas como proporcionar sombra, lo que facilitan el establecimiento de nuevas especies, además de que se convierten en áreas que pueden atraer fauna que actúa como dispersores de semillas o polinizadores, lo que favorece la sucesión ecológica, procesos ecológicos que pueden estar avanzados y por ello su similitud con las especies presentes en las coberturas de vegetación secundaria alta.*

*Ya el segundo grupo con mayor similitud corresponde al bosque fragmentado con el bosque de galería y/o ripario, lo cual puede ser explicado por la forma que presenten los primeros de éstos, quedando alargados, de forma tal que el efecto borde puede estar afectando de igual manera las dos comunidades lo que conlleva a presentar esa similitud, a lo que se puede sumar el hecho de compartir la fauna entre estas áreas, lo que aporta como se ha mencionado anteriormente en la dispersión de semillas y polinización haciendo que ecológicamente sean análogos.*

(Ver Figura denominada: Dendrograma de similitud de la regeneración entre coberturas, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

> *Finalmente, la solicitante presenta el análisis de especies con alguna categoría de amenaza o sensibilidad, teniendo en cuenta los listados reportados en la Resolución 0126 de 2024 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MINAMBIENTE), el listado de especies en los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres – CITES ("…para velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para la supervivencia de las especies"), las especies en categoría de amenaza por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN y la información de tipo de distribución del Catálogo de líquenes y plantas vasculares de Colombia.*
>
> *Así las cosas se reportó que del total de especies registradas en los muestreos, 36 están en al menos uno de dichos listados, no obstante, el Equipo Evaluador Ambiental realizó la revisión de la totalidad de las especies listadas en las bases de datos de fustales y regeneración, de donde cabe señalar en primera instancia que cinco (5) son indeterminadas, 85 están identificadas a nivel de género, 16 tienen incertidumbre en su identificación al estar señaladas como "confer (cf)" (12 especies) o "affinis (aff.)" (4 especies) y ocho (8) están citadas tanto con su nombre actualmente valido y su sinónimo, adicionalmente, 13 no presentan el nombre actualmente valido[7] y dos (2) presentan errores en su escritura, las cuáles se presentan a continuación:*

(Ver Tabla denominada: Especies de flora registradas para el área de influencia que presentan incoherencias en su citación, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

> *En tal sentido, se ajustó el listado general de especies de flora y se procedió a realizar la revisión de su estatus en la Resolución 0126 de 2024 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MINAMBIENTE), el listado de especies en los apéndices de la CITES y las especies en categoría de amenaza por la UICN, encontrando entonces que respecto a las especies listadas por la solicitante en la Tabla 5.2.94 del capítulo Cap05_2_Fustales_regene de la información adicional:*
>
> - *Elaeis oleífera no fue incluida en el listado aun cuando están catalogada como en peligro según MINAMBIENTE.*
> - *Guapira ubérrima si bien se presenta en la lista, no tenía categoría en la columna asociada a MINANMBIENTE, sin embargo, acorde a la búsqueda está catalogada como en peligro pori dicha Entidad.*

[7] Govaerts R (ed.). 2024. WCVP: Lista Mundial de Plantas Vasculares. Facilitado por el Real Jardín Botánico de Kew. [Documento WWW] URL: http://sftp.kew.org/pub/data-repositories/WCVP/ Consultado entre el 24 y 26 de noviembre de 2025.

- *Coussarea antioquiana si bien está catalogada como vulnerable según la UICN, también lo está por el MINAMBIENTE.*
- *Annona spraguei y Guarea pyriformis se identificaron como vulnerables según la UICN, pero acorde a la revisión efectuada está en categoría de casi amenazada.*
- *Cordia protracta y Swartzia robiniifolia se indica que estarían catalogadas como en peligro, en tanto que Couratari guianensis como vulnerable según la UICN; no obstante, dada la revisión están catalogadas como preocupación menor.*
- *Faramea cyathocalyx no está incluida pese a que según la UICN está catalogada como casi amenazada.*
- *Tectona grandis se incluye en la tabla por estar en peligro según la UICN y además se señaka que tiene una distribución restringida, sin embargo, es de tener en cuenta que dicha especie se encuentra catalogada como una especie Alto Riesgo de establecimiento e invasión, estando en la Lista de especies de plantas exóticas y trasplantadas de Colombia[8].*

*En consecuencia, en la siguiente tabla se presentan las especies con alguna categoría de amenaza o sensibilidad ajustada, de donde se destaca que nueve (9) especies están listadas en el Apéndice II de CITES, es decir que son especies que no necesariamente están amenazadas por su inminente extinción, pero para ellas el comercio debe de ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia. Adicionalmente, seis (6) especies están en categoría de en peligro, cinco (5) en vulnerable, tres (3) casi amenazadas y nueve (9) en preocupación menor según la lista roja de la IUCN; en tanto que siete (7) especies están como en peligro y ocho (8) como vulnerables (de las cuales dos dependen de que sean una variedad o subespecie específica) según MINAMBIENTE. Respecto a la distribución, se determinó que 13 especies son endémicas y 19 restringidas*

(Ver Tabla denominada: Especies sensibles (endémicas, en veda o amenazadas) en el área de influencia de biótica del proyecto, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Así las cosas, el Equipo Evaluador Ambiental evidencia que, con las observaciones señaladas y los ajustes realizados, se cuenta con información suficiente en relación con el componente flora para continuar con la evaluación de la solicitud de licencia ambiental.*

[8] Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2021). Lista de especies de plantas exóticas y trasplantadas de Colombia. 1298 especies aportadas por: Germán Torres-Morales (Autor, Creador del recurso, Originador, Proveedor de metadatos y de contenido), Maria Piedad Baptiste (Proveedora de contenido), Carolina Castellanos (Contacto del recurso, editor).

**Respecto a Otras categorías de vegetación incluidas la flora vascular y no vascular en veda nacional y/o regional**

Indica el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 que:

*"(…)*
*La caracterización de las especies de flora silvestre en veda es presentada bajo el título "5.2.2.1.5. Fase de análisis de flora en veda", donde se tuvieron en cuenta los lineamientos presentes en el Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales (Resolución No. 1637 del 15 de septiembre de 2021 y Resolución 2144 del 19 de septiembre de 2023) y la Circular MADS 8201-2-808 del 9 de diciembre de 2019 y su Anexo, expedida por Minambiente. Como metodología usada para establecer la intensidad de muestreo de individuos epífitos (Unidad de muestreo: forófito) se usó la propuesta en la circular, basada en el Método de Análisis Rápido y Representativo de la Diversidad de Epífitas (análisis RRED) propuesto por Gradstein et al., (2003); mientras que para las especies de hábitos terrestres, rupícolas, saxícolas o lignícolas, se establecieron en las parcelas de epifitas, subparcelas de 50 X 50 cm, donde se evaluaron los organismos con cuatro plantillas de 20 X 30 cm (600 $cm^2$).*

*Para el área de influencia del proyecto se identifican 21 coberturas de la tierra, de las cuales se evaluaron 18, las coberturas que no presentan muestreos correspondieron a: Zonas industriales o comerciales (121), Zonas de extracción minera (131) y Zonas pantanosas (411), para las dos primeras zonas, la Solicitante informa que no se realizaron muestreos para especies en veda de acuerdo con los lineamientos de la Circular 8201-2-2378 del 2 de diciembre de 2019 y la Circular 8201-2-808 del 9 de diciembre de 2019 expedidas por Minambiente; y para las Zonas pantanosas no se presenta una justificación, por lo que también será necesario incluir esta cobertura de la tierra para la imposición de medidas de manejo de especies vasculares y no vasculares.*

*El estudio presenta una intensidad de muestreo de 2.699 forófitos caracterizados y 304 subparcelas para las especies de hábitos terrestres, rupícolas, saxícolas o lignícolas (Otros sustratos de crecimiento), en total 3.003 unidades de muestreo establecidas en las 18 coberturas de la tierra, como se muestra en la siguiente tabla:*

(Ver Tabla denominada: Intensidad del muestreo por cobertura de la tierra para especies de flora en veda, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Con respecto a la representatividad del muestreo, después de verificar los anexos compartidos en la carpeta 5_2_3 (Memorias de Cálculo) presentados por la Solicitante se logra visualizar que se tuvieron en cuenta los criterios de la Circular 8201-2-808 del 09 de diciembre de 2019 del Minambiente, realizando curvas de acumulación de especies por cobertura de la tierra, grupo taxonómico (vasculares y no vasculares) y habito de crecimiento*

*(epífita u otros hábitos). Considerando un muestreo representativo cuando al menos se encuentre el 85% (SC) de las especies de cada una de las coberturas caracterizadas y las curvas presenten una tendencia asintótica.*

*Como se muestra en las figuras y tablas siguientes, para especies vasculares se evidencia que las coberturas que obtuvieron una representatividad del 100% (SC = 1) para "otros sustratos de crecimiento" fueron: Cultivos permanentes arbustivos, Mosaico de cultivos, Pastos arbolados, Pastos limpios, Vegetación secundaria alta y baja. Y para el hábito epifito, solo alcanzó el 100% de representatividad la cobertura de Pastos enmalezados; pero de manera general el muestreo en las diferentes coberturas de la tierra fue representativo con un estimador (SC) mayor al 85%.*

*En relación con las curvas de rarefacción y extrapolación, estas presentaron en gran parte una tendencia asintótica que demuestra una estabilización del muestreo luego de revisar las unidades de muestreo propuestas, para especies vasculares de "otros sustratos" que fueron representativas de acuerdo con el estimador, el comportamiento de las curvas es una línea recta, al presentarse una sola especie en cada cobertura y tener pocas unidades de muestreo, por lo que era necesario aumentar el esfuerzo de muestreo en cada una de estas coberturas de la tierra, excepto para Vegetación secundaria alta. Para las especies vasculares epífitas, las coberturas de la tierra como: Bosque de galería, Mosaico de cultivos, Plantación forestal, Vegetación secundaria alta y baja, requerían un poco más de esfuerzo de muestreo para un comportamiento asintótico de la curva.*

(Ver Tabla denominada**:** Representatividad de la caracterización de las coberturas de la tierra para especies de flora vascular en veda y ver Figura denominada Curvas de muestreo por rarefacción y extrapolación basada en el tamaño de la muestra (q0), en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Para el caso de las especies no vasculares de "otros sustratos de crecimiento", la Solicitante relaciona unidades de muestreo para las coberturas: Zonas arenosas naturales, Ríos, Cuerpos de agua artificiales, Red vial, ferroviarias y terrenos asociados y Zona de disposición de residuos, sin embargo, no fueron incluidas en los análisis de representatividad al no tener registros o tener uno solo, como es el caso de los Cuerpos de agua artificiales. Así mismo, se observa que estas coberturas tuvieron un esfuerzo de muestreo bajo, estableciéndose entre 1 a 9 unidades de muestreo que varió en cada cobertura de la tierra. Con relación a las demás coberturas de la tierra evaluadas fueron representativos los muestreos realizados en Mosaico de cultivos, Plantación forestal y Vegetación Secundaria Alta; como coberturas en las que se requería aumentar los muestreos se encuentran: Bosque fragmentado (50,1%), Cultivos permanentes arbustivos (55,5%), Pastos arbolados (57,3%), Pastos limpios (71,7 %), Tejido urbano discontinuo (60%) y Vegetación secundaria baja (53,8%).*

*En el hábito epífito, su esfuerzo de muestreo en la mayoría de las coberturas de la tierra fue representativo (>85%) excepto para Cultivos permanentes*

*herbáceos (36%), donde solo se evaluaron dos (2) forófitos, encontrando nueve (9) especies no vasculares y para la cobertura Tejido urbano discontinuo, que a pesar de evaluar 20 forófitos, alcanzo un 80,81 % de representatividad o estimador de la cobertura muestral (SC).*

*Respecto a las curvas de rarefacción y extrapolación para las especies no vasculares asociadas a "otros sustratos de crecimiento", los análisis de diversidad indican que la mayoría de las coberturas no han alcanzado una asíntota, con excepción de la cobertura de Bosque de galería. Esto sugiere que, para la mayoría de las coberturas de la tierra, el inventario de riqueza aún no es exhaustivo y podrían detectarse nuevas especies si se incrementa el esfuerzo de muestreo.*

*Para las especies no vasculares epífitas, en los análisis de diversidad sucede algo similar respecto a las curvas de "otros sustratos de crecimiento", solo la cobertura de Vegetación secundaria alta llega a la asíntota, sin embargo respecto a que tan "completo" fue el muestreo (q0), la mayor parte de la riqueza fue registrada en las coberturas de: Bosque de galería, Mosaico de cultivos, Pastos arbolados, Plantación forestal, Pastos limpios y Vegetación secundaria baja, al haber alcanzado la asíntota; para las demás coberturas era necesario aumentar el esfuerzo de muestreo.*

*De forma general, parte de los muestreos establecidos fueron representativos, si bien algunos no cumplieron con la representatividad requerida, al necesitar el establecimiento de más unidades de muestreo, la información presentada por la solicitante es suficiente para imponer medidas de manejo a especies no vasculares.*

(Ver tabla denominada: Representatividad de la caracterización de las coberturas de la tierra para especies de flora no vascular en veda y Figura denominada Curvas de muestreo por rarefacción y extrapolación basada en el tamaño de la muestra (q0), en el Concepto Tecnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

Igualmente señala el referido Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 que, como especies vasculares y que no presentan veda, se registran 68 especies y realizan las siguientes consideraciones:

*"Para la gran mayoría de especies la Solicitante presenta tres (3) certificados, dos (2) certificados de determinación y depósito del Herbario de la Universidad de Antioquia (HUA), expedidos el 10 de noviembre de 2023 y el 20 de marzo de 2024, estos soportes evidencia el adecuado proceso de determinación de las especies. Y un tercer certificado emitido por el director del Herbario Forestal Gilberto Emilio Mahecha Vega (UDBC) de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, donde se informa sobre el proceso e identificación del material botánico del presente estudio en las instalaciones del herbario, sin embargo, el certificado con el listado de especies determinadas no se relaciona y está pendiente tras el reinicio de actividades académicas para el periodo 2025-2 (25 de agosto de 2025). (…)"*

*"(…)*

*El análisis del estado de conservación de las especies vasculares y no vasculares registradas, denominado en el estudio como "Especies endémicas o con alguna categoría de amenaza", de acuerdo con la información presentada por la solicitante y complementado el análisis por parte del Equipo Evaluador Ambiental, se identifica como especie silvestre amenazada de la diversidad biológica colombiana en la categoría En Peligro a: Zamia melanorrhachis (Zamiaceae) (Resolución 0126 de 2024 del Minambiente). También, a nivel nacional, se revisaron los Libros Rojos de Colombia: Libro rojo de briófitas de Colombia (Linares & Uribe, 2002), Libro rojo de plantas de Colombia: Volumen 2: Palmas, frailejones y zamias (Calderón, García & Galeano, 2005), Volumen 3: Las bromelias, las labiadas y las pasifloras (García & Galeano, 2006), Volumen 4: Especies maderables amenazadas (Cárdenas & Salinas, 2007), Volumen 6: Orquídeas – primera parte (Calderón, 2006) y Volumen 7: Helechos arborescentes (Cárdenas et al.,2019), encontrando que las siguientes especies que tienen principalmente la categoría de Preocupación menor (LC): las bromelias, Aechmea dactylina, Aechmea tillandsioides, Bromelia chrysantha y Tillandsia elongata; la Zamia, Zamia melanorrhachis y los helechos arborescentes, Cyathea decorata, Cyathea cf. margarita y Cyathea pungens, sin embargo, de acuerdo con la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, estas no son especies amenazadas porque según su definición: "Un taxón es de Preocupación Menor (LC) cuando ha sido evaluado según los criterios de la Lista Roja y no califica como En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado".*

*A nivel internacional, se revisaron los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de especies amenazadas (CITES, 7 de febrero de 2025) y la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2025-2). Para el Apéndice II se registran 21 especies pertenecientes a las familias: Cactaceae (dos especies), Cyatheaceae (tres especies), Orchidaceae (15 especies) y Zamiaceae (una especie). Como especies amenazadas de la IUCN se identifica, en categoría En Peligro a la especie Zamia melanorrhachis (Zamiaceae); en categoría de Preocupación menor (LC), se presentan 15 especies entre las que se encuentra la orquídea terrestre Eulophia maculata (sinónimo: Oeceoclades maculata), si bien hace parte de la familia Orchidaceae, para esta especie no se impondrán medidas de manejo debido a que no hace parte de la flora silvestre del país; también, se registran para el estudio especies en categorías de En Peligro crítico para el musgo Haplocladium microphyllum y en Casi Amenazado para la hepática Lejeunea flava, sin embargo el alcance de evaluación es para el continente europeo.*

*Respecto a la distribución geográfica de las especies registradas, el Equipo evaluador ambiental de la ANLA, consultó la información disponible en el Catálogo de plantas y líquenes de Colombia del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (Bernal et al., 2019), ubicada en el Sistema Global de Información sobre Biodiversidad–GBIF, encontrando que dos (2) especies son endémicas Zamia melanorrhachis*

*(Zamiaceae) y Cyathea decorata (Cyatheaceae), las demás especies presentan distribuciones Restringidas y Cosmopolitas. A continuación, se presenta para la totalidad de especies registradas su grado de amenaza y endemismo, debido a que la información relacionada en el documento de caracterización se limita a seis (6) especies vasculares:*

(Ver tabla denominada: Análisis del estado de conservación, categoría de amenaza y endemismo de las especies registradas en el área de influencia y área de intervención del proyecto, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Finalmente, la caracterización de especies vasculares y no vasculares en las coberturas que se evaluaron permitió conocer la composición y estructura de las comunidades florísticas vedadas, por lo que se impondrán medidas de manejo que permitan corregir los impactos ambientales que se presenten en el proyecto.*

*(…)"*

**Respecto del componente Fauna**

En atención a la respuesta a la Información Adicional radicada ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) bajo el número 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, la solicitante informó que, para atender el Requerimiento 32, fue necesario realizar una nueva campaña de campo en 2025, complementaria a las efectuadas en 2023 y 2024, con el fin de ajustar la caracterización de flora presentada en el Estudio de Impacto Ambiental.

Con fundamento en lo anterior a partir de dichos ajustes, se formulan las siguientes consideraciones en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

*"(…)*

*Para el grupo de anfibios, se reporta un total de 1291 individuos de anfibios y 34 especies , distribuidos en 11 familias y dos (2) ordenes, dentro de las cuales, la solicitante reporta que "La estimación de la efectividad del muestreo para cada una de las coberturas, muestra una clara asíntota para cada una de las coberturas vegetales en el 100% de representatividad (…), lo cual sugiere que el esfuerzo de muestreo aplicado para cada una de estas áreas fue representativa, la mayoría de coberturas alcanzaron el 100%" Por otra parte, para reptiles se presenta un registro de 602 individuos distribuidos en dos órdenes, 14 familias y 40 especies, realizando el mismo esfuerzo de muestreo, caracterizando 17 unidades de cobertura, correspondientes a bosque fragmentado, bosque de galería, cuerpo de agua artificial, cultivo permanente arbustivo, cultivo permanente herbáceo, mosaico de cultivo, pasto arbolado, pasto enmalezado, pasto limpio, plantación forestal, red vial y ferroviaria, tejido urbano discontinuo, tejido urbano continuo, vegetación secundaria alta, vegetación secundaria baja, zona arenosa natural, zona de recreación, rio, zona de extracción minera, y zona industrial o comercial, zona pantanosa natural.*

*La representatividad del muestreo, a partir de los datos obtenidos por unidad de cobertura y el análisis del índice de número de Hill de orden q=0, permitió establecer curvas de acumulación, en función del aumento del número de individuos observados, mediante el programa iNEXT, dentro del cual, para anfibios se grafica una curva de acumulación de tendencia asintótica basada en la diversidad de especies y el número de individuos registrados. El EEA toma los datos ofrecidos por la Solicitante y corrobora la información, evidenciando que de efectividad para las unidades de cobertura se presentan índices que superan el 90% para las 17 unidades de cobertura en las cuales se obtuvieron resultados, exceptuando las coberturas de tejido urbanos continuo, zonas de extracción minera, zona de disposición de residuos y ríos, las cuales, aun cuando se incrementó el esfuerzo de muestreo, no presentaron individuos de anfibios, tal como se demuestra a continuación:*

(Ver Figura denominada Efectividad de muestreo de anfibios para el área de influencia en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"En cuanto al grupo de reptiles, basados en el mismo esfuerzo de muestreo, debido a que las mismas técnicas implementadas aplican para la herpetofauna, se obtuvo resultados en 20 unidades de cobertura, demostrando mediante curvas de acumulación de especies que, la mayoría de las coberturas presentan efectividades superiores al 85%, exceptuando bosque de galería, la cual presenta la menor representatividad con el 84,94%. El EEA toma los datos ofrecidos por la Solicitante y corrobora la información, evidenciando que los análisis implementados corresponden en su efectividad expresada. A diferencia de los anfibios, los reptiles no obtuvieron resultados para la cobertura de zonas industriales y comerciales, aun cuando se incrementó el esfuerzo de muestreo, tal como se demuestra a continuación:*

(Ver Figura denominada Efectividad de muestreo de reptiles para el área de influencia en el Concepto técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*(…)"*

Igualmente indican en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 que*:*

*"(…)*

*Los datos obtenidos por parte de la solicitante permiten evidenciar que las coberturas naturales, como bosque de galería o la vegetación secundaria alta o baja, corresponden a ecosistemas que permiten el desarrollo de la herpetofauna dentro del área de influencia, donde pueden desarrollar funciones ecológicas principales como la el mantenimiento de poblaciones no benéficas para las comunidades, portando condiciones de controladores de plagas, así como un recurso importante en el mantenimiento de los ciclos biogeoquímicos que pueden desarrollar algunos organismos, como controladores poblacionales, o de presas para otros grupos faunísticos. También es importante mencionar que coberturas antropizadas como pastos enmalezados, y tal como lo referencia la Solicitante, "retienen condiciones*

*microambientales que permiten la presencia de especies propias de bosques ribereños, probablemente gracias a la disponibilidad de refugio y humedad residual" debido a la fragmentación existente dentro del área. Adicionalmente, coberturas como mosaico de cultivos permiten evidenciar que "los paisajes agrícolas heterogéneos funcionan como espacios de transición que facilitan la permanencia de comunidades intermedias de anfibios". Otro caso particular ocurre con coberturas antrópicas como cuerpos de agua artificiales, que aun cuando son de origen antrópico, "estos ambientes generan hábitats atractivos para reptiles acuáticos o semiacuáticos, funcionando como espacios de concentración para especies tolerantes a la intervención". así mismo, se denota la importancia de coberturas asociadas a ecosistemas transformados como los pastos, ya que la similaridad de distribución de herpetofauna puede indicar que existen características ambientales que permiten que las especies se distribuyan en ecosistemas abiertos donde pueden llegar a potencializar su uso como zonas de refugio dentro de troncos, bajo rocas o ecosistemas acuáticos temporales que pueden favorecer especies patrones metabólicos requeridos para sus funciones vitales.*

*Aunado a lo anterior, en términos de diversidad, para coberturas antropizadas la solicitante reporta índice de Shannon_H y Margalef que vale la pena resaltar asociados a coberturas como mosaico de cultivos 2,37 y 2,52 respectivamente para anfibios y 2,18 y 3,01 respectivamente para reptiles, de otro modo, respecto a otras unidades de cobertura como cultivos permanentes herbáceos y arbustivos, si bien no se reporta valores de diversidad altos, corresponden a coberturas donde se reporta la asociación de especies de fauna silvestre lo que las configura como fuente de hábitat de algunas especies.*

*En cuanto a distribuciones tróficas de la herpetofauna, los reptiles presentan mayor diversidad y estrategias que los anfibios, reportando que cerca del 24% de las especies presentan estrategias carnívoras, el 34% se encuentra entre insectívoros (32%) y tan solo el 1% representa las especies de estrategias omnívoras y herbívoras para reptiles. Por su parte, los anfibios describen que el 97% de las especies corresponden a organismos insectívoros y tan solo el 3% corresponden a especies omnívoras.*

*De acuerdo con la información aportada por la Solicitante, para la herpetofauna se reportan cuatro (4) especies de anfibios con criterios de endemismo correspondientes a Dendrobates truncatus, Craugastor metriosistus, Colostethus inguinalis y Diasporus tinker, y ocho (8) especies casi endémicas para el área de influencia describiendo a Hyalinobatrachium tatayoi, Rhinella alata, Craugastor raniformis, Colostethus pratti, Scarthyla vigilans, Pseudopaludicola pusilla, Elachistocleis pearsei y Bolitoglossa biseriata. Así mismo, se reportan las especies de anfibios Hyalinobatrachium tatayoi, Espadarana prosoblepon y Dendrobates truncatus bajo el apéndice II de CITES. Por su parte, los reptiles registran únicamente a Dryophylax gambotensis y Helicops danieli como especies endémicas, así como las especies Caiman crocodilus, Epicrates maurus, Iguana iguana, Corallus ruschermbergerii y Tupinambis teguixin dentro del Apéndice II de CITES. De*

*acuerdo con la información descrita anteriormente, la solicitante expresa de manera espacial la distribución de las especies bajo criterios de amenaza para el área de influencia para la herpetofauna dentro del área de influencia.*

*Las especies reportadas bajo criterios de endemismo y casi endemismo muestran la importancia de la distribución de especies en ecosistemas de importancia ecológica como lo son los bosques de galería y la vegetación secundaria alta; no obstante, es importante resaltar que varios hallazgos obtenidos por la Solicitante, permiten evidenciar que ecosistemas con grados de antropización también permiten el registro de especies de importancia ecológica como son Hyalinobatrachium tatayoi o Colostethus inguinalis, reportadas en bosques fragmentados, así como Dendrobates truncatus, especie reportada también en plantaciones forestales junto a Hyalinobatrachium tatayoi. Asi mismo, es de resaltar la presencia de especies endémicas como Dryophylax gambotensis en ecosistemas antropogénicos transformados, asociados a bosque fragmentado o Helicops danieli quien fue reportada en coberturas como plantación forestal, mosaico de cultivos o pastos enmalezados. De acuerdo con lo anterior, la herpetofauna presenta distribuciones que permiten el uso de diferentes unidades de cobertura para su desarrollo ontogénico, procesos ecológicos y aportes al ecosistema para el área de influencia.*

*Respecto a la avifauna, la Solicitante alcanza 106,4 horas de muestreo en puntos de conteo y 400 horas de muestreo para las redes de niebla para las unidades de cobertura de bosque fragmentado, bosque de galería, vegetación secundaria alta, vegetación secundaria baja, río, zonas arenosas naturales, zonas pantanosas, plantación forestal, mosaicos de cultivos, cultivos permanentes arbustivos, cultivos permanentes herbáceos, pastos arbolados, pastos enmalezados, pastos limpios, zonas extracción minera, zonas de disposición de residuos, zonas industriales o comerciales, tejidos urbanos discontinuos, cuerpos de agua artificiales, tejidos urbanos continuos y red vial, ferroviarias y terrenos asociados, reportando 7524 individuos distribuidos en 209 especies, 48 Familias y 22 Ordenes, demostrando una representatividad mediante curvas de acumulación de especies mediante el programa iNEXT, donde, de acuerdo al análisis realizado por la Solicitante, se presentan valores superiores al 85% esperado, exceptuando tejido urbano discontinuo con una representatividad del 84,86%, pudiendo verse afectados los resultados por la dinámica regional o el tamaño del parche caracterizado. De acuerdo con los datos aportados por la Solicitante, el EEA corrobora los valores, evidenciando que los análisis implementados corresponden en su efectividad expresada, tal como se muestra a continuación:*

*(* Ver Figura denominada Efectividad de muestreo de aves para el área de influencia en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026).

*En cuanto a la estructura de la comunidad, la mayor riqueza por cobertura se da en pastos enmalezados con 112 especies y mosaico de cultivos con un de 110 especies, no obstante, la cobertura que presenta mayor abundancia corresponde a pastos limpios con 1615 individuos y pastos arbolados con 1040 individuos. El índice de Simpson (1-D) mostro como resultado para las coberturas de bosque de galería y/o ripario, vegetación*

*segundaria alta y vegetación segundaria baja con un índice con un valor de 0,98. En concordancia, mencionando algunos índices de análisis, la Solicitante reporta el índice de Índice de Shannon-Wiener (H') para bosque de galería y/o ripario, con un valor de 4,33 junto a vegetación segundaria alta con 4,22 y plantación forestal con 4,17.*

*Al respecto, es importante resaltara para todos los grupos de fauna que la diversidad alfa, evaluada desde diferentes indicadores, deben ser revisados y analizados, dentro de los parámetros descritos por la bibliografía, donde para el índice de Simpson (1-D) determina la diversidad de una comunidad, tomando en cuenta las especies con mayor importancia, respecto a las especies más dominantes o comunes, con un valor entre 0 y 1 indicando una diversidad baja para los que se acercan más a cero y una diversidad alta para los que se acercan más a 1 (Simpson;1949). El índice de Shannon – Wiener (Shannon_H) por su parte, asume que todas las especies están representadas en la muestra y que todos los individuos fueron muestreados al azar, de esta manera entre mayor sea el valor se asume una mayor diversidad y si el valor se aproxima a cero se asume una única especie en la muestra (los valores del rango se estiman entre 0 y 5) (Shannon; 1948).*

*Finalmente, índices como Margalef estiman la riqueza de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Los índices se estiman con un valor mínimo de cero (0) y un máximo de 10, encontrándose como ecosistemas muy diversos aquellos que se encuentren sobre 5 (Margalef; 1958). Por lo anterior, es importante que los valores analizados cumplan con los parámetros bibliográficos y que conlleven a un análisis real a medida que el frente minero genera alteraciones a las coberturas y se dan cabios en el uso del suelo.*

*Finalmente, el índice de Equitatibilidad J muestra a la cobertura de ríos presenta mejor uniformidad de la abundancia con un valor de 1,09 de acuerdo a lo descrito por la Solicitante, seguida de tejidos urbanos continuos y discontinuos como la mejor composición de estructura con un valor de 1 respectivamente, no obstante, es importante mencionar que, de acuerdo con diferentes autores como Moreno (2001), el índice de Equitatibilidad J mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada y su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes, así las cosas y considerando que los valores reportados por la solicitante llegan a superar el valor máximo del índice, el equipo evaluador ambiental realizó el análisis de diversidad alfa, basados en la información allegada en el anexo 5_2_8 BD Aves, dentro del cual, se obtienen valores diferentes a los entregados por la solicitante en el documento 2403_EA_D005_Cap05_2_2_Fauna, tal como se muestra a continuación; por lo cual, es importante que se realicen los análisis de la diversidad alfa para los grupos contemplando los parámetros dentro de los valores reportados por bibliografía, para obtener los valores más certeros dentro del área de influencia.*

(Ver tabla denominada: Índices de diversidad para la avifauna en las coberturas vegetales del área de influencia, en el Concepto técnico 5180 del 14 de mayo de

2026)

*De acuerdo a los resultados obtenidos por parte de la Solicitante, se evidencia que coberturas de carácter antrópico como pastos arbolados, permitió la mayor distribución especies exclusivas con seis (6) registros, como Asio Clamator, Tyto furcata, Falco sparverius, Leptodon cayanensis, Laterallus albigularis, Tyrannus tyrannus, instaurándose como coberturas que permiten establecer estrategias de nidación, búsqueda de alimento y concentración estacional, que a su vez permite la movilidad de otras especies a coberturas con menores grados de intervención; Así mismo, se conforman como ecosistemas favorables para procesos ecológicos de otras coberturas como pastos limpios y pastos enmalezados, los cuales resultan de gran importancia para las aves del área de influencia para el desarrollo de sus actividades biológicas. Otras coberturas como arroz se convierten como un recurso importante para la obtención de alimento y principalmente, áreas de paso para especies migratorias en épocas de inundación de dicha cobertura, por lo cual, es evidente la importancia de las coberturas antrópicas dentro del área de influencia, así como los cultivos permanentes herbáceos, donde se pueden albergar especies como Basileuterus culicivorus, Pachyramphus polychopterus, Piaya cayana y Sporophila funérea, las cuales fueron especies de registros únicos.*

*La representatividad de los gremios tróficos se vio mayormente representada por el gremio insectívoro, el cual abarca el 49% de especies registradas, seguido del gremio frugívoro con el 16% y granívoro por el 8% de las especies. El 27% restante se vio representada por los gremios nectarívoro, piscívoro, carnívoro, herbívoro, omnívoro y carroñero.*

*(…)"*

Adicionalmente, señala el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 al respecto que:

*"(…).*

*En virtud de la información allegada por la solicitante, con radicado 20256201026912 del 28 de agosto del 2025, el equipo evaluador ambiental (EEA) realizó la verificación de información adicional, la cual, Mediante Acta 49 de 2025 esta Autoridad Nacional solicitó, bajo el Requerimiento 35, la actualización de las caracterizaciones de fauna silvestre basado en el requerimiento 31, así como ajustar los esfuerzos de muestreo en función de las unidades de cobertura vegetal de manera independiente. Así mismo se solicitó que se presentaran las curvas de acumulación de especies por unidad de cobertura de manera independiente, asegurando una representatividad mínima del 85% de efectividad, o en algunos casos, justificando técnicamente la representatividad alcanzada a partir del máximo valor dado por los estimadores. Finalmente, dentro de dichos requerimientos se solicita que se especialicen las especies de fauna con criterios de amenaza o vulnerabilidad dentro del área de influencia.*

*Es así que basado en la información entregada por la Solicitante, el EEA evidencia que se realizaron los ajustes solicitados en el requerimiento 31 asociado a la definición y delimitación de las coberturas de la tierra asociadas al área de influencia del medio biótico con el fin que esta refleje las condiciones actuales del área y el máximo nivel de detalle según la Leyenda CORINE Land Cover, por lo cual, los monitoreos implementados en las primeras fases de campo y allegados a esta autoridad bajo el radicado 20256200313822 del 20 de marzo de 2025, las cuales fueron ajustados a la redefinición de coberturas; así mismo, la Solicitante realiza caracterizaciones complementarias.*

*También se evidencia que los esfuerzos de muestreo fueron ajustados y ampliados en función de las unidades de cobertura y sus respectivas definiciones, pasando de cinco (5) unidades de cobertura a análisis entre 14 y 21 unidades de cobertura, dependientes de las características, habitad, condiciones y realidad del territorio. Igualmente, se realizan los análisis de individuos por unidad de cobertura de manera independiente para cada unidad de cobertura, expresados en curvas de acumulación de especies mediante el programa iNEXT. Finalmente, se allegan los mapas de distribución espacial de especies sensibles para cada grupo de fauna silvestre.*

*De acuerdo con lo anterior, el EEA considera que la Solicitante allega la información suficiente para dar respuesta al requerimiento 31 para sus literales a, b, c y d solicitados en el acta 49 de 2025 y su posterior respuesta bajo radicado 20256201026912 del 28 de agosto del 2025 de manera adecuada, siendo coherente con la realidad del territorio, las condiciones naturales y antrópicas que rigen los ecosistemas presentes en el área de influencia y la pertinencia del esfuerzo de muestreo implementado dentro del cual los resultados de especies registradas, su riqueza, abundancia, distribución por unidad de cobertura, entre otros criterios de evaluación son suficientes para permitir al equipo evaluador ambiental pronunciarse frente al componente faunístico.*

*(…)"*

**Respecto al Análisis de fragmentación y conectividad**

En respuesta a la solicitud de Información Adicional y en cumplimiento del Requerimiento 38 del Acta 49 de 2025, mediante oficio con radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025 radicado ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), la solicitante presentó el complemento y ajuste del análisis de fragmentación y conectividad, el cual se evalúa integralmente en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

*"(…)*

*En el marco de los términos de referencia para proyectos de explotación minera (2016), se esperaba que el solicitante realizara una comparación de*

*las métricas de fragmentación en el escenario sin proyecto, utilizando dos periodos temporales diferentes para identificar los principales agentes de cambio en el contexto local, sin embargo, presentó un análisis multitemporal del índice espacial de huella humana, en el que se reconocen tres fases de transformación del paisaje: la primera, entre 1970 y 1990, donde se muestra un aumento del 85% en el impacto antropogénico, principalmente por la expansión agrícola y el desarrollo de infraestructura; la segunda fase, entre 1990 y 2015, refleja una aparente estabilidad; y la tercera, entre 2015 y 2022, evidencia una aceleración del impacto antropogénico del 27%, alcanzando la mayor heterogeneidad del paisaje. Este análisis cumple con el objetivo establecido dentro de los TdR, que permite definir el estado actual del área y la dinámica de la zona, identificando los principales agentes que contribuyen con el cambio de las coberturas vegetales.*

*En este sentido, de acuerdo con la solicitante esta configuración espacial es coherente con el paisaje actual, caracterizado por una matriz de pastos destinada a la ganadería y una fragmentación severa de los ecosistemas naturales; aunque este análisis se realizó a escala regional, se utiliza como insumo las coberturas del área de influencia, y se concluye que la transformación reciente de los ecosistemas naturales ha alcanzado un umbral histórico, impulsada por la diversificación de actividades extractivas en la zona, incluyendo no solo la ganadería, sino también la minería informal, como se identificó además en las actividades sin proyecto del capítulo de Evaluación ambiental.*

Respecto de las Consideraciones sobre el análisis de fragmentación:

*"Tanto en el análisis de fragmentación como de conectividad se realizó considerando un área de estudio delimitada por las microcuencas, que en total abarca 71.330 hectáreas. Dentro de este territorio, la cobertura natural más extensa corresponde al bosque denso, el cual representa el 13,42% del área evaluada, seguida de la cobertura de vegetación secundaria y bosque de galería y/o ripario representando el 9,31% y 7,97%, respectivamente. De forma general, la microcuenca está caracterizada por una matriz antropogénica principalmente, es decir, dominan las coberturas antrópicas o artificializadas, siendo la cobertura más extensa los pastos limpios representando el 43,91% de la totalidad del área de estudio.*

*De acuerdo con el análisis de fragmentación el proyecto transforma un área de 733,25 ha, equivalente al 1,03% del área de estudio, que corresponde al número de hectáreas de intervención del proyecto. Se identificó que el proyecto reduce el número de parches de 5.290 a 4.771, lo que representa una disminución del 9,8% (-519 parches), y, asimismo, se observa en la* ***Tabla Métricas a nivel de paisaje a escala regional y local Sin Proyecto, y con Proyecto a partir de análisis de la Solicitante y ANLA****, que la distancia promedio entre fragmentos de todo el paisaje se aumenta ligeramente con el desarrollo del proyecto, lo cual interfiere con el grado de conexión física que tienen los mismos (COHESION).*

*Además, se resalta que el cambio más significativo se presenta en la*

*cobertura de bosque fragmentado, indicando una pérdida de 112,94 ha, equivalente al 37,4% de su extensión original, sin embargo, tras verificar la información, se confirma que, si bien el bosque fragmentado es una de las coberturas con mayor reducción, la disminución corresponde realmente al 2,58% de su extensión original en la microcuenca, lo que equivale a una pérdida de 7,02 ha con el desarrollo del proyecto.*

*En lo referente a las zonas pantanosas, su extensión es limitada representando el 0,05% del área de estudio, conformada por 11 parches y una distancia promedio entre fragmentos de 3.887 metros, lo cual, indica la solicitante que esta configuración espacial podría limitar los procesos de conectividad funcional para especies que dependen de humedales, siendo uno de los valores más altos. Este valor se incrementa en el escenario con proyecto pasando a 5.100 metros en promedio la distancia entre fragmentos de la misma clase.*

*(…)"*

*En conclusión, la alteración de los ecosistemas terrestres ocasionada por el proyecto resulta* ***severa*** *a escala local (análisis realizado por el equipo evaluador), es decir, dentro del área de influencia, tal como lo evidencia el análisis de fragmentación y se detalla en el numeral 8 de este concepto técnico sobre la evaluación de impactos. Del mismo modo, la solicitante concluye lo siguiente: "la reducción en la conectividad estructural de ecosistemas especializados como humedales y la fragmentación adicional de coberturas forestales requiere la implementación de medidas de mitigación específicas para mantener la funcionalidad ecológica del paisaje. La consolidación de algunos elementos asociados a la red hidrográfica y los cuerpos de agua artificiales puede ofrecer oportunidades para el diseño de corredores ecológicos a partir de bosques riparios que compensen parcialmente los impactos identificados". En este sentido, el equipo evaluador también reconoce la importancia de mantener áreas con vegetación natural que permitan conectar los remanentes boscosos, y que, a pesar, del desarrollo del proyecto, no se afecte la conectividad ecológica a nivel regional.*

*(…)"*

Respecto de las Consideraciones sobre el análisis de conectividad ecológica:

*" (…)*

*el equipo evaluador ANLA considera necesario complementar los análisis de conectividad de la solicitante en dos sentidos, incluyendo los fragmentos de todos los tipos de bosques para escala regional, y los fragmentos de bosque fragmentado, y vegetación secundaria alta, adicional a los parches de bosque de galería y/o ripario, para el caso del análisis local (área de influencia). Este análisis se realiza para las especies arborícolas (Bradypus variegatus, Ramphastus vitelinus y Oedipomidas oedipus), con el fin de determinar aquellos nodos de gran importancia especialmente dentro del área de influencia y de esta manera poder evaluar los posibles efectos que*

*tiene el desarrollo del proyecto a nivel local y regional.*

*En consecuencia, se realizó el análisis de importancia de todos los nodos para las especies arborícolas a partir de las fracciones del índice delta de probabilidad de conectividad dPC, y se determinan las áreas núcleo (dPCintra) y áreas de paso (dPCconnector) comparando los dos escenarios (Sin Proyecto y Con Proyecto). En primera medida, en las áreas núcleo, como se observa en la siguiente figura dPC Intra**,** todas las áreas en amarillo resultan importantes para la conectividad del paisaje debido a su extensión, es decir, proveen hábitat para las especies focales seleccionadas, por lo cual es importante garantizar su mínima intervención.*

*Por otro lado, en cuanto las áreas de corredor de paso, que son áreas muy importantes porque conectan a otros parches, y funcionan como hábitat de paso, garantizando el paso de la fauna por todo el paisaje y se observa en la figura dPC Connector, aquellas áreas en amarillo que resultan de importancia para la conectividad aquellas áreas en amarillo que resultan de importancia para la conectividad.*

Ver Figura denominada: Análisis dPC Intra a nivel local (área de influencia del proyecto) en el escenario Sin Proyecto (izq)- Con Proyecto (der) y Ver Figura denominada Análisis dPC Connector a nivel local (área de influencia del proyecto) en el escenario Sin Proyecto (izq)- Con Proyecto (der**,** en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Tal como se mencionó anteriormente, el análisis fue replicado tanto a escala local como regional, debido a la necesidad del equipo evaluador de la ANLA de realizar el ejercicio a nivel local. Se evidencia en la siguiente tabla mientras que la pérdida de conectividad a nivel regional es inferior al 2%, a nivel local alcanza el 37,24% en las áreas núcleo y el 44,52% en las áreas de paso o corredor. Estos resultados confirman que, si bien los impactos a nivel regional son bajos, la pérdida de conectividad a nivel local dentro del área de influencia del proyecto es significativa, por lo tanto, es necesario limitar la intervención al mínimo posible, optimizando las obras y los diseños propuestos en el proyecto.*

(Ver Tabla denominada: Comparación de resultados a nivel local y regional de las áreas núcleo y paso corredor, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*A partir de los resultados generados por el equipo evaluador se identifican dos nodos o parches de hábitat importantes dentro del área de influencia del proyecto (Ver **Anexo Conectividad_Funcional**) tanto a nivel de corredores de paso como de hábitat y refugio como se observa en la siguiente figura, obteniendo los mayores valores para los índices dPC Connector y dPC Intra, razón por la cual, se buscará reducir la intervención y se deberán optimizar los diseños propuestos por el Solicitante.*

(Ver Figura denominada: Nodos importantes para la conectividad del paisaje dentro del área de influencia, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En estos dos nodos importantes para la conectividad local, de acuerdo con el análisis realizado por la autoridad a nivel de área de influencia, se encuentran tres coberturas principales y corresponden a Bosque*

*fragmentado, bosque de galería y/o ripario y vegetación secundaria alta como se puede observar en la Tabla a continuación. Además, se reporta dentro del muestreo de Flora 49 parcelas dentro de esta área, siendo 20 parcelas de la cobertura de bosque fragmentado ya que es el único parche donde se ubica esta cobertura. A su vez se registran en total 152 especies de flora distribuidas en las diferentes coberturas, varias de rápido crecimiento registradas en la vegetación secundaria alta como el yarumo (Cecropia peltata), pero también se identifican especies importantes ecológica y culturalmente, en las demás coberturas, como el cedro (Cedrela odorata), el Chingalé (Jacaranda hesperia) y la palma chonta (Socratea exorrhiza)*

*De igual manera, dentro del muestreo de fauna se reporta en estas áreas 118 especies siendo las de mayor abundancia registradas el sapito (Rhinella alata) y Carriquí pechiblanco (Cyanocorax affinis), pero también especies con un solo registro y que se encuentran únicamente en estos parches, como es el caso del lobito (Alopoglossus festae), Tucán pechiblanco (Ramphastos vitellinus), Rana (Colostethus pratti), trepatroncos campestre (Lepidocolaptes souleyetii), Bienparado común (Nyctibius griseus) y Saltador olivaceo (Saltator olivascens); en el caso de las tres primeras estas especies se reportan únicamente dentro del bosque fragmentado, según el muestreo realizado por la solicitante, que sólo tiene un único parche dentro del área de influencia, por lo cual se resalta nuevamente la relevancia de disminuir la intervención sobre estos dos nodos importantes para la conectividad tanto de hábitat como de paso para varias especies sensibles.*

(Ver Tabla denominada: Coberturas identificadas en los nodos más importantes para la conectividad en el área de influencia fisicobiótica**,** en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

Respecto a Consideraciones generales: señala el concepto técnico que:

"*Teniendo en cuenta las conclusiones generadas tanto por los resultados de la solicitante como por parte del equipo evaluador, especialmente sobre los dos nodos más importantes para la conectividad, tanto en el índice dPC Intra (áreas núcleo) como en el índice dPC Connector (áreas de paso), es necesario plantear restricciones sobre la infraestructura y aprovechamiento forestal solicitado (Ver numeral 7 del concepto técnico. Aprovechamiento Forestal) que se sobrelapan con dichas áreas como son las áreas de las Pilas ROM, y los cortes, bermas y rellenos que se realizarán en la vía polvorín (ver además Numeral 2.4 Infraestructura, obras y/o actividades del concepto técnico). Como se describió en las consideraciones, es fundamental realizar estas restricciones debido a que las áreas núcleo son vitales para garantizar el hábitat de las especies, y los corredores de paso son esenciales para garantizar la movilidad de las especies, y a su vez, la conexión entre parches, por lo tanto, al ser identificados estos dos nodos como los más importantes a nivel local es necesario garantizar su mínima intervención.*

*En este sentido, debido a la importancia de estos nodos, se restringe el área sobre la Pila ROM Norte, de manera que la conectividad ecológica a nivel*

*local no se afecte en gran medida, y en concordancia, con esta medida de prevención, se establecen medidas adicionales dentro de la* medida *de manejo MMA29 (1) "Reposición de individuos arbóreos para aumentar la conectividad ecológica" para mitigar el impacto sobre la alteración de los ecosistemas terrestres, así como se establecen pasos de fauna en la* medida *de manejo MMA36 Prevención de atropellamiento y caza de fauna silvestre, para garantizar la movilidad de las especies, especialmente de las seleccionadas como especies focales en el presente análisis de conectividad, y con ello monitoreos asociados a estas medidas complementarias."*

**Respecto a los Ecosistemas acuáticos**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"Acorde con la información presentada por la solicitante en la comunicación con radicado 20256200313822 del 20 de marzo de 2025, ajustada mediante oficio con número de radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, se presentó la caracterización de ecosistemas acuáticos conforme se analiza a continuación.*

*La solicitante durante los años 2023 y 2024 realizó inicialmente tres (3) campañas de muestreo en un total de 18 puntos. Adicionalmente, en el 2025 complementó la línea base con puntos ubicados en las áreas objeto de intervención que carecían de información como la ZCRE, zonas de acopio de material, pilas ROM y algunas vías. Esta campaña se llevó a cabo en 8 puntos, realizados en el mes de julio de 2025.*

*La distribución de los diferentes puntos muestreados para la caracterización de línea base del componente de ecosistemas acuáticos se muestra en la siguiente figura:*

(Ver Figura denominada: puntos de caracterización del componente de ecosistemas acuáticos, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Es importante señalar que, dada la estrecha relación con el componente hídrico superficial, los análisis efectuados en conjunto con el componente de ecosistemas acuáticos deben fundamentarse en la simultaneidad de los muestreos. Lo cual no se cumple para tres (3) de los puntos entregados en la línea base.*

*Como argumentación a esta situación, la solicitante manifiesta que, dadas las particularidades de los muestreos hidrobiológicos y la disponibilidad de personal especializado, en dichos casos no fue posible garantizar la simultaneidad con los muestreos del componente hídrico (calidad de agua). Adicionalmente, señala que la diferencia de un día en ciertos puntos y de menos de una semana en otros no afecta las condiciones equivalentes observadas en ambos escenarios, sin aportar soporte técnico que respalde dicha afirmación, solo en algunos casos se entrega un registro fotográfico de*

*algunos de los puntos donde se evidenció este escenario.*

*Entre los aspectos que más pueden afectar y modificar las condiciones presentes en los puntos de muestreo se encuentra la **precipitación**, dado que los eventos de lluvia pueden incrementar el caudal y, en consecuencia, favorecer fenómenos de arrastre tanto de los sustratos como de comunidades hidrobiológicas asociadas a estos, tales como macroinvertebrados bentónicos y perifiton. Con el fin de verificar si durante los muestreos se presentaron estas condiciones, esta Autoridad Nacional consultó la información de las estaciones meteorológicas disponibles en el portal de Consulta y Descarga de Datos Hidrometeorológicos del IDEAM[9], ubicadas en el municipio de Puerto Libertador."*

Indica el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 que, aunque no se dispone de registros de caudal que permitan cuantificar dichas variaciones, la ocurrencia de lluvias indica que las condiciones de muestreo no fueron totalmente equivalentes entre los puntos evaluados. En consecuencia, esta Autoridad considera que el análisis debe realizarse únicamente con base en las comunidades hidrobiológicas, sin establecer correlaciones con las variables fisicoquímicas o de calidad de agua y señala lo siguiente:

"*Con respecto a los resultados obtenidos para las comunidades hidrobiológicas, el perifiton presentó una alta variabilidad en riqueza y densidad a lo largo de las campañas, registrándose un total de 104 taxones. La comunidad estuvo conformada por las divisiones Charophyta, Chlorophyta y Ochrophyta, siendo esta última la más representativa. Este grupo agrupa a las diatomeas, las cuales son comunes de los ambientes continentales, por lo que dicho patrón resulta esperable en los diferentes cuerpos de agua evaluados.*

*En cuanto a los índices de diversidad de la comunidad perifítica, estos presentaron valores entre medios y bajos en la mayoría de los sitios. El índice de Simpson indicó una baja dominancia de especies en la mayoría de los puntos evaluados.*

*El Análisis de Correspondencia Canónica (ACC), aplicado para correlacionar los taxones con las variables fisicoquímicas medidas, evidenció que, en general, la comunidad perifítica fue independiente de las variables abióticas usadas (conductividad, temperatura, oxígeno disuelto, saturación y pH). No obstante, se observaron algunas excepciones. Por ejemplo, en la Campaña 1, Mesotaenium sp. mostró correlación con el porcentaje de saturación de oxígeno, mientras que Navicula sp. y Ankistrodesmus sp. se asociaron con la conductividad.*

*Para la comunidad de macroinvertebrados acuáticos, los resultados muestran un total de 144 taxones, 71 familias y 20 órdenes. Siendo el filo Arthropoda, especialmente la clase Insecta, la más dominante, lo cual es un*

[9] http:/ /dhime.ideam.gov.co/atencionciudadano/

*patrón normal en este tipo de cuerpos de agua.*

*Entre los taxones más abundantes se identificaron individuos de la familia Chironomidae y de las especies Anacroneuria sp., Thraulodes sp. y Neoelmis sp., mostrando una variabilidad en las condiciones de los cuerpos de agua, dado que la familia Chironomidae se asocia a enriquecimiento por materia orgánica, mientras que Neoelmis sp. se asocia a condiciones de contaminación moderadas y Anacroneuria sp. a aguas de buena calidad.*

*Esto concuerda con los resultados del índice de bioindicación BMWP/Col, los cuales mostraron puntos en el área de influencia con condiciones de calidad muy diferentes, pasando de "Muy Crítica" a "Buena", aunque gran parte de los puntos de línea base se clasificaron en categorías de dudosa a mala calidad del agua. Si bien esto puede reflejar afectaciones antrópicas debidas a las actividades desarrolladas en la zona, también es importante resaltar que este índice fue adaptado para Colombia con base en ecosistemas andinos y cuerpos de agua pequeños propios de dichos entornos. Por tal motivo, su aplicación en otras regiones debe realizarse con cautela y no interpretarse de manera directa.*

*En los análisis de correlación usando el ACC, al igual que lo observado en el perifiton, gran parte de los taxones no mostraron relación con las variables fisicoquímicas evaluadas, lo que indica que otros factores podrían influir en su presencia.*

*En cuanto a la comunidad de macrófitas, se reportaron las especies Xanthosoma sp. (familia Araceae), Cyperus luzulae (familia Cyperaceae), Steinchisma laxum (familia Poaceae) y Ludwigia sp (familia Onagraceae). No obstante, se registraron puntos sin presencia de este grupo, como las estaciones P-29, P-37 y P-14, lo cual podría estar asociado a las condiciones topográficas o al grado de intervención antrópica que afectan el establecimiento de este grupo.*

*Adicionalmente, la riqueza por campaña varió entre un máximo de seis (6) especies (P-1, P-2 y P-17 en la campaña de mayo de 2023) y un mínimo de una (1) especie (P-31 y P-32 en la campaña de julio de 2025). Un aspecto relevante corresponde al punto P-28 (sistema léntico tipo jagüey), el cual fue solicitado por esta Autoridad Nacional para complementar la línea base, dado que las características observadas durante la visita de campo reflejan más un cuerpo de agua con condiciones lénticas naturales que un cuerpo artificial. Los resultados de macrófitas en este punto muestran una alta riqueza de especies (cuatro en total), lo cual evidencia el proceso de naturalización que ha experimentado este cuerpo de agua. Este comportamiento también se refleja en los resultados del plancton, donde el P-28 registró la mayor riqueza de morfoespecies (un total de 43), probablemente debido a las condiciones lénticas que favorecen el desarrollo y consolidación de estas comunidades, a diferencia de los cuerpos de agua lóticos presentes en el área de estudio.*

*Con respecto al grupo de los peces, se destaca la predominancia del orden Characiformes, con 73 especies, seguido por los órdenes Cichliformes con 36 especies, Cyprinodontiformes con 18 especies, Gymnotiformes y Siluriformes con 17 y 38 especies, respectivamente, para un total de 182*

*especies registradas a lo largo de las cuatro campañas de muestreo. La especie más abundante fue Astyanax magdalenae, un pez nativo de la cuenca Magdalena-Cauca, reconocida además como una especie de consumo dentro de esta cuenca[10]Asimismo, en el área de influencia se identificaron otras especies de peces de interés, y de aprovechamiento para consumo, las cuales se presentan en la siguiente tabla:*

(Ver tabla denominada: Especies de peces destacas en la caracterización de línea base, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Es de destacar al bocachico (P. magdalenae) la cual es una especie icónica y de gran importancia ecológica y socioeconómica en la cuenca del Magdalena-Cauca, reconocida por su alta capacidad migratoria y su valor comercial dentro de las pesquerías del país[11]. Además, se encuentra categorizada como Vulnerable (VU) según la Resolución 0126 del 06 de febrero de 2024 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), la cual establece el listado oficial de especies amenazadas de Colombia. Si bien esta especie no fue capturada en los cuerpos de agua directamente intervenidos por la infraestructura y el avance minero, sí ha sido identificada en el área de influencia del componente y en cuerpos de agua cercanos a las zonas de intervención, como es el caso del punto P-4 sobre la quebrada El Salado.*

*Un aspecto identificado fue la ausencia de capturas de peces en algunos de los puntos de la caracterización de línea base durante las diferentes campañas de monitoreo. Esta situación se presentó en las estaciones P-14, P-3, P-32, P-5 y P-9, perteneciendo los cuatro primeros a sectores de la cuenca de la quebrada Valdés. Si bien en el punto P-3 la ausencia puede explicarse por las afectaciones en la calidad de los hábitats acuáticos derivadas de las actividades mineras realizadas por las comunidades, los puntos restantes se encuentran en la parte alta de la cuenca y no presentan una afectación directa o evidente por dichas actividades.*

*Esta interpretación se respalda con los resultados de las variables in situ medidas, como la temperatura y el oxígeno disuelto, el cual se mantuvo por encima de niveles que podrían ocasionar algún tipo de estrés a la fauna acuática (mayores a 4 mg/L). Por lo tanto, la ausencia de capturas puede estar reflejando otras presiones en estos pequeños cuerpos de agua.*

*Ahora bien, considerando las intervenciones planteadas por la solicitante, las cuencas de las quebradas Valdés y Valdesito serían las más afectadas, dado que se eliminaría casi en su totalidad la red de drenaje actualmente existente. En consecuencia, para los puntos localizados en estas cuencas se efectuará*

[10] XIX. Peces de la cuenca del río Magdalena, Colombia: diversidad, conservación y uso sostenible / editado por: Luz Jiménez-Segura, Carlos A. Lasso; Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia, XIX – Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2020.

[11] Lasso, C. A., F. de Paula Gutiérrez, M. A. Morales-Betancourt, E. Agudelo, H. Ramírez -Gil y R. E. Ajiaco-Martínez (Editores). 2011. II. Pesquerías continentales de Colombia: cuencas del Magdalena-Cauca, Sinú, Canalete, Atrato, Orinoco, Amazonas y vertiente del Pacífico. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de In- vestigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia, 304 pp.

*un análisis adicional de los principales resultados obtenidos para la caracterización de línea base del componente de ecosistemas acuáticos.*

**Respecto a la Quebrada Valdés**

Señala el Concepto Técnico que esta La cuenca se subdivide en tres sectores: parte alta, donde se ubican varios puntos de línea base; zona media-alta, que concentra un segundo grupo de puntos; y parte baja, representada por el punto P-3. Este último se localiza en el abanico de la quebrada, área proyectada para la extracción de relaves históricos provenientes de actividades de minería informal.

La delimitación de estos sectores se presenta en la figura denominada, *"Puntos de caracterización en la Quebrada Valdés"* del Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 y señala que:

*"En la parte alta, los resultados de la bioindicación obtenidos mediante el índice BMWP/Col muestran una calidad buena o ligeramente contaminada. Esta condición se relaciona con la presencia de los géneros de los órdenes de insectos Trichoptera, Ephemeroptera y Megaloptera, los cuales están relacionados con ambientes de baja perturbación. Aunque no debe pasarse por alto que también se identificaron individuos pertenecientes a géneros y familias asociados a condiciones de baja calidad del agua y enriquecimiento de materia orgánica, como son la familia Tubificidae (filo Annelida) y el orden Diptera (familia Chironomidae).*

*Asimismo, en algunos puntos ubicados en la parte alta de la quebrada Valdés no se registraron capturas de peces y, en aquellos donde sí se presentaron, las abundancias y las riquezas fueron bajas. Esta situación podría estar reflejando condiciones que limitan el establecimiento y consolidación de este grupo. Es importante señalar que en este sector se desarrollarán distintas intervenciones, entre ellas las pilas ROM y las piscinas de almacenamiento. Estas actividades modificarán gran parte de la red de drenaje presente en la zona, dejando únicamente unos pocos cauces sin afectación.*

*En la parte media de esta cuenca, dos de los cuatro puntos de muestreo (P-14 y P-5) se ubican en áreas cercanas a las actividades desarrolladas en la mina El Alacrán. Esta proximidad se refleja en los resultados obtenidos, donde por ejemplo para el punto P-14 se registraron condiciones ácidas, con valores de pH inferiores a 5 unidades. Dichas afectaciones también se evidencian en los resultados de las comunidades hidrobiológicas, particularmente en los valores del índice BMWP/Col, el cual mostró calidades entre aceptables y críticas, indicando que predominan condiciones que favorecen la presencia de grupos asociados a mala calidad del agua.*

*Un aspecto también a destacar en la parte media es la ausencia de peces en los puntos ubicados cerca de la mina El Alacrán (P-14 y P-5). Las capturas registradas corresponden únicamente a sectores vinculados a cauces que aportan a la quebrada Valdés, situados aguas abajo, como es el caso en los puntos P-10 y P-20.*

*En la parte baja de la cuenca de la quebrada Valdés (punto P-3), los*

*resultados registran condiciones de pH ácido en algunas de las campañas (valores inferiores a 6 unidades). En general, las comunidades hidrobiológicas registraron baja diversidad y en ninguna campaña se reportaron capturas de peces. De igual forma, los resultados del índice BMWP/Col clasifican a este punto con una mala calidad de agua (crítica a muy crítica). Este escenario puede obedecer tanto a las condiciones desfavorables del recurso hídrico como a la homogeneidad del tramo, el cual se caracteriza por la ausencia de vegetación ribereña, la presencia de pastizales en el entorno y un sustrato dominado por gravas y arenas, elementos que reducen la disponibilidad de hábitat y limitan la diversidad de la hidrobiota en esta sección de la quebrada.*

**Respecto de la Quebrada Valdesito**

Al respecto de esta quebrada indica el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 que*:*

*"La cuenca de esta quebrada presenta una extensión considerablemente menor que la de la quebrada Valdés, en la cual la solicitante realizó la caracterización de línea base en cuatro estaciones de muestreo, correspondientes a los puntos P-29, P-30, P-28 y P-11. Es importante señalar que en esta cuenca se ubica el punto léntico P-28, el cual, aunque inicialmente fue clasificado como un cuerpo de agua artificial, dadas sus condiciones actuales y su conexión con la red de drenaje, se asemeja más a un sistema natural.*

*Así mismo, los puntos P-29, P-30 y P-28 fueron muestreados únicamente en la campaña adicional de 2025, por lo que solo se cuenta con información de una campaña para estos sitios. En contraste, el punto P-11 fue evaluado en tres campañas iniciales.*

*El índice BMWP/Col evidenció una calidad de agua que fluctuó principalmente entre aceptable y buena, con algunas campañas en las que fue clasificada como crítica. Este comportamiento se observó en el punto P-11, donde se presentaron variaciones marcadas en los valores del índice a lo largo de las diferentes campañas realizadas.*

*En el grupo de peces, de las 18 especies registradas en la cuenca, la mayoría presentó abundancias inferiores a cinco individuos. Solo cinco especies concentraron cerca del 60% del total, siendo la más numerosa Ctenobrycon magdalenae con 20 ejemplares, seguida por Astyanax magdalenae con 13, y Poecilia caucana y Cyphocharax magdalenae con 11 individuos cada una."*

**Respecto de los Metales Pesados en tejidos:**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"Finalmente, a manera de conclusión, los resultados de línea base presentados por la solicitante permiten establecer que existe presencia de*

*comunidades hidrobiológicas en los diferentes cuerpos de agua ubicados en el área de influencia, independientemente de si se trata de sistemas permanentes o intermitentes. No obstante, las diversas actividades antrópicas desarrolladas en la zona pueden estar afectando la composición y distribución de los grupos biológicos presentes. Es de resaltar los resultados obtenidos para la comunidad de peces, los cuales evidencian una variedad de especies en el área de influencia, incluyendo algunas de carácter migratorio y con importancia económica y de consumo.*

*Teniendo en cuenta la información aportada, esta Autoridad Nacional considera que es suficiente para establecer las condiciones actuales del componente de ecosistemas acuáticos y, en consecuencia, para identificar los posibles impactos y definir las medidas de manejo ambiental correspondientes.*

**Respecto a los Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas**

En respuesta a la Información Adicional presentada con el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, y en cumplimiento del Requerimiento 33 del Acta 49 de 2025, la solicitante indicó que completó el análisis de ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas a escala regional, con base en la información previamente presentada en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto minero El Alacrán, al respecto el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 señala:

*"Una vez verificada la información presentada por la solicitante a través del Geovisor-ANLA, y complementada con la consulta de fuentes oficiales como el Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), la plataforma Tremarctos 3.0 y el portal geográfico de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS), se determinó que el proyecto no presenta superposición con Parques Nacionales o Regionales Naturales, áreas propuestas como nuevas zonas o ampliaciones de parques existentes, Distritos de Manejo Integrado (DMI) de carácter regional o nacional, Reservas Forestales Protectoras Regionales, Reservas Naturales de la Sociedad Civil, ni con ningún otro tipo de área protegida a nivel regional o local.*

*De igual manera, respecto a la identificación de ecosistemas de especial importancia ecológica establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), se evidenció que en el área de influencia del proyecto no se superpone con humedales de importancia internacional (sitios RAMSAR), Reservas Forestales de Ley 2ª, Reservas Protectoras Nacionales o Productoras, Reservas de la Biosfera, ni Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICAS). Asimismo, se resalta que actualmente la Subzona Hidrográfica del Alto San Jorge no cuenta con un Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas (POMCA).*

*No obstante, es pertinente señalar la proximidad del área de influencia del proyecto con zonas en categoría de protección que forman parte del Sistema*

*Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), tales como el Parque Nacional Natural Paramillo, así como con Áreas Prioritarias de Conservación, entre ellas el Bosque Húmedo del Alto San Juan y la zona de amortiguación del Parque Nacional Natural Paramillo, tal como se muestra en la siguiente figura:*

(Ver Figura denominada: Ecosistemas Estratégicos y/o sensibles, Áreas prioritarias de conservación con relación al área de influencia del proyecto, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En cuanto a la identificación de zonas de humedal, esta Autoridad Nacional realizó la verificación de la cartografía oficial del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, específicamente la capa Mapa Nacional de Humedales – Versión 3 (2020), como resultado, se identificó que el área de influencia presenta superposición con zonas clasificadas como humedales temporales y permanentes, correspondientes al humedal de la subzona hidrográfica Alto San Jorge, con extensiones de 1.912,33799 ha y 51,666685 ha, respectivamente.*

*Al respecto, es importante señalar que en la zona se identifican áreas susceptibles a inundación natural asociadas a los drenajes presentes en el territorio, no obstante, las coberturas observadas en estos sectores no corresponden a ecosistemas de humedal propiamente dichos, debido a su composición y estructura, esto teniendo en cuenta la identificación y delimitación de oberturas de la tierra aportada por la solicitante y validada por el EEA en el proceso de evaluación, la cual cuenta con mayor nivel de detalle que la cartografía mediante la cual se define el Mapa Nacional de Humedales.*

*En este sentido, se observó en sectores definidos cartográficamente como humedales temporales y que los humedales asociados a las quebradas, aunque tienden a presentar coberturas naturales definidas como bosques de galería y/o riparios, en el territorio evidencian un alto nivel de intervención y en consecuencia, gran parte de estas áreas corresponde actualmente a zonas de pastos y coberturas antropizadas.*

*Ahora bien, el área de influencia del proyecto se superpone parcialmente con zonas priorizadas para la recuperación, rehabilitación y restauración en el marco del Plan Nacional de Restauración Ecológica, en estas áreas se busca restablecer sistemas naturales a partir de ecosistemas disturbados o degradados, con el fin de promover su autosostenibilidad, conservar la biodiversidad y restablecer la prestación de servicios ecosistémicos, como respuesta a los procesos de degradación presentes en diferentes regiones del país.*

*Cabe resaltar que las áreas prioritarias para la restauración no están catalogadas como zonas de conservación ni poseen una figura de protección específica. Estas se establecen como una referencia general para la planificación ambiental a nivel nacional, identificadas mediante un análisis cartográfico a escala 1:100.000, a partir del cual se reconocieron sectores ambientalmente degradados inmersos en una matriz de vegetación con potencial para la conservación, como se observa en la siguiente figura:*

(Ver Figura denominada: Áreas susceptibles a procesos de restauración identificadas en el área de influencia del proyecto, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Estas áreas propuestas para la rehabilitación dentro del portafolio nacional coinciden con los nodos de importancia para la conectividad ecológica, como se identificó en el análisis de conectividad funcional del presente concepto técnico. Por esta razón, se imponen medidas complementarias para corregir el impacto generado como consecuencia de la intervención del proyecto sobre estas áreas, y, adicionalmente se restringe la intervención de las cotas más altas en el área de la Pila ROM Norte, para reducir al máximo el aprovechamiento forestal de esta zona, dado que son hábitats que conectan otros parches y funcionan como hábitats de paso para las especies, por lo cual resultan los más importantes a nivel local.*

*En este sentido, las áreas propuestas para recuperación, rehabilitación, o restauración son relevantes para planificar y orientar las acciones respectivas asociadas a las medidas de manejo establecidas para el proyecto, por ejemplo, la siembra de individuos arbóreos puede estar encaminado a llevar a estas áreas.*

**Respecto al Esquema de ordenamiento Territorial**

En relación con el Esquema de ordenamiento Territorial el equipo evaluador ambiental consideró en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 lo siguiente:

*"Mediante el Acuerdo Municipal No. 03 del 17 de mayo de 2006, se oficializó el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio de Puerto Libertador, Córdoba, en el cual se establecieron las áreas de especial significancia e interés ambiental. En este contexto, el área de influencia del proyecto presenta traslape con zonas de protección y de importancia ambiental, entre ellas las áreas de nacimiento de los principales arroyos y quebradas del municipio.*

*Asimismo, de acuerdo con lo señalado en el EOT, las zonas de conservación de bosque y de rondas hídricas se reconocen como áreas de especial protección ambiental, las cuales conforman parte fundamental de la estructura ecológica principal del territorio.*

*Dentro de los cuerpos hídricos potencialmente más afectados por la construcción del proyecto se encuentra la cuenca de la quebrada Valdez, en la cual se proyecta el establecimiento de la Zona de Codisposición de Relaves y Estériles. Una vez verificadas las características bióticas asociadas a este cuerpo lótico, se identificó que en la zona alta predominan coberturas boscosas con presencia de bosque de galería y vegetación secundaria alta; en la zona media, la quebrada Valdez recibe sedimentos provenientes de la mina El Alacrán, asociados principalmente a coberturas de pastos enmalezados; y en la zona baja, la cuenca presenta un alto grado de transformación, donde se evidencia la deposición de residuos generados por las actividades de minería informal provenientes de la mina el Alacrán.*

*En conclusión, esta Autoridad Nacional considera que, con el desarrollo del proyecto, no se prevé la intervención ni el impacto directo sobre ecosistemas estratégicos, áreas sensibles o áreas protegidas a nivel nacional o regional. No obstante, se reconoce la posible afectación sobre áreas de alta importancia ambiental y sensibilidad ecológica, por lo que el desarrollo de cualquier actividad en estas zonas deberá estar condicionado a la implementación de medidas de manejo ambiental. En este sentido, se evaluarán las acciones propuestas por la solicitante para la prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos, valorando que dichas medidas sean adecuadas, suficientes y coherentes con las características de la zona y los recursos naturales a aprovechar."*

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO**

En relación con las consideraciones sobre el medio socioeconómico el equipo evaluador ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 que se acoge con el presente acto administrativo consideró:

*"El documento presenta la caracterización por componentes de cada una de las unidades territoriales identificadas dentro del área de influencia del proyecto, incluida la unidad mayor que corresponde al municipio de Puerto Libertador. En este numeral, el Equipo Evaluador Ambiental analizó toda la información que fue presentada por la Solicitante, producto del levantamiento de información secundaría tomada de entidades oficiales tales como Plan de Desarrollo 2020-2023 e información primaria de los años 2022-2023 principalmente, así mismo, la obtenida a través de diferentes espacios y estrategias Entrevistas semiestructuradas, recorridos en campo, fichas territoriales, mapeos sociales, encuesta socioeconómica y de paisaje, talleres, entre otros) implementadas con las comunidades para la captura de información y posterior construcción de la línea base; información sobre la cual se retoman en este numeral, aspectos y datos que son relevantes para la toma de decisiones.*

*No obstante, el Equipo Evaluador Ambiental identificó durante la visita elementos correspondientes a los componentes económico y población a reasentar que no fueron incluidos ni caracterizados en el EIA, tales como población que depende de la actividad minera y datos específicos sobre población a reasentar en la mina El Alacrán, se surtió la etapa de solicitud de información adicional y la solicitante entregó el EIA incluyendo los solicitado en el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, por lo que, la ANLA procede a su evaluación."*

**Respecto el Componente demográfico**

Señala el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 respecto de este componente que:

*"(…)*

*Con base en la información demográfica presentada, el Equipo Evaluador Ambiental precisa sobre dos aspectos, el primero permite suponer que con la entrada en operación del proyecto Minero El Alacrán y el inminente reasentamiento, el crecimiento poblacional se verá alterado principalmente durante la fase de construcción, debido a la generación de empleo ya que se prevé la contratación de alrededor de 2000 personas los 2 primeros años y el segundo teniendo en cuenta el reasentamiento de la comunidad de Mina El Alacrán, es muy posible que los foráneos que lleguen atraídos en busca de oportunidades económicas se asienten en unidades territoriales próximas al proyecto, y se espera que el personal contratado directo o indirecto, lo haga en aquellas unidades que puedan ofrecer mejores condiciones de infraestructura de bienes y servicios públicos y sociales; estando en expectativa, el resultado del proceso de reasentamiento involuntario de la población, que alteraría la estructura poblacional de las unidades territoriales del área de influencia.*

*De acuerdo con la revisión anterior, el Equipo Evaluador Ambiental de la ANLA considera que la solicitante realizó un análisis adecuado del componente demográfico, teniendo en cuenta la información primaria obtenida mediante recolección de datos realizados en la fase de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental; el análisis permitió identificar la dinámica de las poblaciones de las unidades que coincide con la situación actual del área del proyecto según lo verificado en la visita de campo. "*

**Respecto del Componente espacial**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, considera lo siguiente:

*"De acuerdo con lo anterior, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la Solicitante realizó la descripción de los servicios públicos y sociales del área de influencia del proyecto, la cual es acorde a la realidad de la zona y a lo observado y recopilado en las entrevistas realizadas durante la visita de evaluación, lo que permite entrever que en materia de servicios públicos, las condiciones actuales hacen que estas comunidades sean vulnerables a cualquier cambio y/o afectación que se pueda dar por las actividades del proyecto; en cuanto a la condición de las viviendas, su infraestructura es susceptible a afectaciones producto de actividades como las voladuras, vibraciones, paso de vehículos, entre otros; y pese a que se levantarían actas de vecindad es difícil que no se pueda generar afectación dada la infraestructura y tipo de construcción actual en el territorio; sumado a ello, se encuentra la condición de tenencia, dueños de una infraestructura construida sobre un predio que no es de su propiedad, por lo que cualquier negociación o afectación a terceros, requiere del establecimiento de un protocolo o medidas de manejo.*

*Respecto a la infraestructura social, aunque sea incipiente, cualquier afectación que se genere se deben tomar las medidas de manejo necesarias y las que se encuentren en áreas a intervenir deben ser compensadas o*

*restituidas en lugares de buen acceso a ellas o en el área donde se asiente la comunidad de darse un reasentamiento colectivo. Finalmente, respecto a las vías, aunque se tiene prevista la construcción de una nueva y la adecuación de unos tramos, se deberá monitorear que se generen posibles externalidades que no se hubieran calculado, por ejemplo atropellamiento de fauna, alteración hidrológica por movimiento de suelo que pueda cambiar los flujos de aguas y escorrentías, o alteración de las pendientes que pueda contribuir a la erosión o sedimentación de cuerpos de agua que estén cercanos; así mismo también se debe monitorear afectaciones sobre predios cercados en la construcción o adecuación de vías por daños sobre cercados, dificultad para ingresar a los predios, taponamientos o inundaciones o encharcamientos que no se presentaban en los predios y que los puedan afectar.*

**Respecto del Componente económico**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, señala lo siguiente:

*"En línea con la información anterior, en respuesta al requerimiento 41 del Acta 49 de 2025 la solicitante desarrolló la información solicitada, presentando datos relacionados con el tipo de minería, nivel de organización, condiciones sociales, sin embargo, frente a número de mineros y niveles de ingresos, la solicitante reporta en cuanto a los ingresos que los dependientes de dicha actividad no precisaron los valores, pero sí que estos en la mayoría de los casos, no superan un salario mínimo legal vigente. Ya frente al número de mineros, aclaran que no existe un censo oficial y dan unos datos aproximados con base en un ejercicio realizado en 2021; la recopilación de esa información se dificultó en la medida que la minería informal es dinámica en las áreas de explotación como en los grupos o individuos que la ejercen y por las complejidades sociales que se concentran en las zonas de extracción minera donde se inscriben habitantes, mineros foráneos y actores armados al margen de la ley que extienden su control sobre operaciones mineras informales o se vinculan de una u otra manera con el proceso de producción de oro. No obstante, la información aportada permite contar con datos más amplios frente al desarrollo de la actividad, que suministran datos más amplios frente al panorama social, ambiental, legal, entre otros, de las condiciones actuales en torno de la minería que se da en el área de influencia del proyecto.*

*De manera general se resaltan por parte del Equipo Evaluador ambiental, que, si bien existen actividades económicas de primer, segundo y tercer orden, en el área influencia, la más relevante es la minera con proyectos formales e informales; actividad que junto con la agricultura y el comercio generan los ingresos de la población. Señalar que la misma informalidad minera se refleja en la falta de asociatividad, pues solo existe una asociación minera en Mina Alacrán y que esta misma condición favorece la extracción con afectaciones al ambiente que repercute sobre la salud y calidad de vida de sus pobladores, pues la existencia de entables mineros próximos a la viviendas, el uso de mercurio y otros químicos para su extracción, la emisión de gases dentro del proceso, la contaminación de las fuentes hídricas, hacen*

*que la actividad de la cual subsisten sea determinante de las condiciones del entorno que se percibieron durante la visita de evaluación.*

*De acuerdo con lo anterior, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la Solicitante esbozó los principales aspectos asociados con la dinámica económica del área de influencia, la que es consistente con lo observado durante la visita de evaluación, principalmente en relación con los aspectos referentes a la actividad minera que se desarrolla en el área de influencia del proyecto*

*(…)"*

**Respecto al Componente cultural**

Indica el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 que:

"*Para el componente cultural, la solicitante presentó información sobre las comunidades étnicas y no étnicas que se encuentran ubicadas en el área de influencia del proyecto; además, se analizaron las estructuras, aspectos simbólicos, históricos, procesos adaptativos y la relación que las comunidades han tenido con su medio."*

**Comunidades no étnicas**

*"(…)*

*el traslado del caserío Mina El Alacrán afectará significativamente las actividades culturales, económicas y sociales de la zona, ya que estas están estrechamente vinculadas a la mina y al tejido social que se ha formado en torno a ella. Las comunidades de La Rica y el Asentamiento San Juan de Asís también sufrirán impactos debido a su dependencia económica y social de la población de dicho caserío."*

**Comunidades étnicas**

*" En el capítulo componente cultural – comunidades étnicas, la solicitante describe de manera detallada el proceso de consulta previa y el contexto sociocultural de las comunidades indígenas Zenú vinculadas al área de influencia Proyecto Minero El Alacrán, ubicado en el municipio de Puerto Libertador (Córdoba, Colombia), es necesario resaltar que todo el proceso de consulta se esbozó en el capítulo 3 – Lineamientos de participación comunidades de interés, ítem consulta previa del presente Concepto técnico, por ende en este apartado se presentan los aspectos relevantes correspondientes a la cultura de los pueblos étnicos con presencia en el área de influencia del proyecto.*

*Es importante mencionar, que ninguna de las comunidades étnicas certificadas por la DANCP y que se encuentran asentadas en el territorio de manera dispersa posee un título colectivo asignado por parte de la Agencia Nacional de Tierras. Estas comunidades conviven de manera cotidiana con comunidades campesinas de las distintas unidades territoriales y centros poblados del municipio de Puerto Libertador."*

***Cabildo indígena San Pedro***

*"El Cabildo Indígena San Pedro del pueblo Zenú, se encuentra localizado en el centro Poblado del corregimiento denominado en el Plan de Desarrollo Territorial como San Juan, municipio de Puerto Libertador, departamento de Córdoba y se encuentran en la base de datos de comunidades registradas de la Dirección de Asuntos Indígenas, Rom y Minorías.*

*Las familias que hacen parte de esta comunidad se encuentran localizadas mayoritariamente en el corregimiento de San Juan, mediante ejercicio de cartografía social descrita en el estudio, se indica que el centro poblado conocido como San Juan Viejo (Asentamiento San Juan de Asís), lugar en el que anteriormente habitaban en su mayoría los cabildantes de la comunidad, por un hecho natural, la comunidad tuvo que ser reubicada. El suceso fue una avalancha en el año 2009 que propicio la reubicación de la comunidad completa, donde habitaba comunidad occidental y comunidad indígena del Cabildo San Pedro, además de las características de la etnia Zenú de ser dispersos, este hecho profundizó el esparcimiento social.*

*La comunidad se conecta territorialmente al norte con la vía que va del Asentamiento San Juan de Asís a San Matías y Puerto Libertador, al sur la vía que conduce del Asentamiento San Juan de Asís a la unidad territorial William, al este con la vía que conduce a Santa Fe, Las Claras y sus áreas, La Bonga, Las Claritas y, al noroeste la vía que conduce desde el Asentamiento San Juan de Asís hacia la Mina El alacrán y el centro poblado La Rica, la comunidad la conforman 110 familias distribuidas en 400 personas de la comunidad San Pedro, basan su subsistencia en las actividades mineras y agropecuarias, las labores de agricultura se encuentran en menor escala pues la disponibilidad de terrenos para desarrollar esta actividad es escaso.*

*El documento indica que no se refleja lugares sagrados asociados a la tradición y la cultura propia de la comunidad, más allá de lugares de servicio económico, que por ser la minería un elemento en la economía de la comunidad se desplaza por muchas zonas del territorio, la estructura misma de la comunidad muestra una jerarquización igualitaria donde miembros de la comunidad independiente de su cargo o posición social poseen voz y voto en las determinaciones de la comunidad.*

***Parcialidad Indígena Porvenir La Rica***

*La parcialidad indígena Porvenir La Rica, del pueblo Zenú, se encuentra localizada en el centro poblado del Corregimiento La Rica, Municipio de Puerto Libertador, Departamento de Córdoba y se encuentra en la base de datos de comunidades registradas de la Dirección de Asuntos Indígenas, Rom y Minorías. Las familias que hacen parte de la Parcialidad se encuentran localizadas, en su totalidad en dicho centro poblado del corregimiento La Rica,*

*Los medios de subsistencia de los integrantes de la Parcialidad Indígena El Porvenir La Rica se basan en diferentes actividades como jornaleo en fincas privadas, entre estas, la Hacienda La Mecedora, agricultura de pan coger principalmente el cultivo de arroz en pequeños filos que les dejan los propietarios de fincas privadas ubicadas en los humedales próximos a las quebradas el Salao y Concepción y que se los ceden a los integrantes de la parcialidad para que realicen allí sus siembras, actividad de pesca con especies como, babilla, moncholo, mojarra, anguilla, actividades de caza con especies como ponche, guagua, comercio menor en la mina el Alacrán de diferentes productos como bollo, arepas, pescado, la minería artesanal en la zona de relaves de la Quebrada Valdés.*

*La Comunidad o Parcialidad Indígena El Porvenir La Rica cuenta con un sistema organizativo basado en el autorreconocimiento de sus familias como parte de la etnia Zenú. Su estructura se rige por la Parcialidad Indígena, conformada por autoridades elegidas anualmente, entre las que se encuentran el Gobernador, el Gobernador Suplente, la Secretaria, el Fiscal, la Síndica y la Guardia Indígena.*

***Cabildo indígena San Matías***

*"(…)*

*La información recopilada por el proceso de consulta previa se remite como anexos y se presenta de manera organizada en actas, certificaciones, y caracterizaciones socioculturales de las comunidades San Matías, San Pedro y El Porvenir La Rica. Anexo 5_3_11_2.*

*Una vez analizado el componente cultural con respecto a comunidades étnicas certificadas por la Dirección de la Autoridad de Consulta Previa – DANCP del Ministerio del interior, el EEA considera que la información brinda aspectos de dinámica de poblamiento, la dependencia económica y socio cultural con los ecosistemas, concepciones tradicionales sobre la ocupación del territorio, demografía, salud, educación, religiosidad – cosmogonía, etnolingüística, economía tradicional, organización institucional y presencia institucional; aspectos que permitieron determinar el análisis de impactos socioeconómicos a estas comunidades con ocasión del proyecto minero El Alacrán, en especial con respecto a la actividad minera artesanal, ya que el proyecto generaría un cambio en su medio productivo minero; sin embargo, se resalta que el proceso consultivo que se llevó a cabo con las comunidades étnicas certificadas por la DANCP garantizó la participación libre e informada de los impactos susceptibles de generarse por el proyecto y la concertación en las medidas de manejo que atenderán estos impactos.*

*Para el caso de la comunidad étnica San Pedro con la cual se cerró el proceso de consulta con la protocolización sin acuerdos, esta Autoridad Nacional impondrá medidas de manejo de carácter ambiental y se atenderá lo dispuesto en el trámite del Test de Proporcionalidad".*

**Respecto al Componente arqueológico**

señala el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 que, *"se considera que la información fue evaluada y aprobada por la entidad Competente y que en el marco de las competencias de la Autoridad Ambiental se verificó el cumplimiento de los establecido en el Decreto 1076 de 2015, la Metodología General para la presentación y elaboración de estudios ambientales y los TdR 13 de 2016"*

**Respecto al Componente político-organizativo**

el Equipo Evaluador Ambiental formuló las siguientes consideraciones en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026**:**

*"La información relacionada en el estudio fue tomada del Plan de Desarrollo Departamental "Ahora le toca a Córdoba: oportunidades, bienestar y seguridad 2020 – 2023*

***Aspectos político - administrativos***

*Dentro de los aspectos abordados se menciona la presencia de grupos armados en el departamento, situación que no ha sido ajena a Puerto Libertador, por lo que en 2012 fue declarado municipio ZOMAC (Zonas Más Afectadas por el Conflicto Armado).*

***Presencia institucional y organización comunitaria***

*El municipio cuenta con órganos de control y dependencias de gestión institucionalizadas como el Concejo municipal, la Personería municipal, Policía nacional, Cuerpo de bomberos, Defensa civil y el Ejército Nacional. Las instituciones que hacen presencia en el municipio como ICBF, SENA, USAID y Agencia Nacional de Minería*

*En relación con la organización comunitaria la más representativa son las Juntas de Acción Comunal-JAC con 113 juntas con personería jurídica en Puerto Libertador y otras como ASOJUNTAS, ASOCOMUNAL y 22 organizaciones más que relacionan en el estudio, de las cuales 13 son en defensa de derechos humanos y 9 de asociaciones de productores y microempresas, en las que no fueron incluidas las dos asociaciones mencionadas en la caracterización económica del área de influencia Asociación: Agropecuaria del Alto San Jorge – ASALSAN y Asociación de productores de Maracuyá y la asociación de mineros de Mina El Alacrán-ASOMINA, sin embargo, en el estudio se menciona que actualmente ya tienen relacionamiento con la Solicitante.*

*Las JAC son las organizaciones que contribuyen a la participación y los que direccionan el desarrollo local. Igualmente, las empresas presentes como Carbomax quien realiza obras de mantenimiento vial como parte de los compromisos de la licencia, el SENA con talleres y la solicitante con capacitaciones y mejoramiento de infraestructura educativa. Por su parte, de acuerdo con lo citado en el estudio, las comunidades expresaron que la*

*intervención de la administración municipal es poca y la asocian con el atraso en las vías y la inexistencia de servicios públicos. El mejoramiento de vías críticas lo realizan las comunidades mediante convites.*

***Tendencias del desarrollo***

*Respecto al tema la solicitante hace un análisis de los programas y proyectos propuestos en las diferentes políticas nacionales, departamentales y locales previstos en el Plan Nacional de Desarrollo del Gobierno de Colombia 2022-2026 "Colombia potencia mundial de la vida", Plan de desarrollo departamental "Ahora le toca a Córdoba: oportunidades, bienestar y seguridad 2020 – 2023" y el plan de desarrollo municipal 2020 – 2023 "Servicio social con garantías" y la injerencia del proyecto en la dinámica regional.*

*En el orden nacional menciona el 4to eje "Transformación productiva, internacionalización y acción climática", respecto del cual menciona que el Ministerio de Energía establece lineamientos estratégicos para la implementación de las mejores prácticas para la gestión ambiental y social del sector minero-energético y el impulso para la adopción de procedimientos como los contenidos de la desarrollada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE, con el fin de realizar un mejor seguimiento a la cadena de valor, así como a identificar y prevenir posibles impactos sociales derivados de las actividades. Así también, retoma dentro de su análisis la Política Nacional Minera en lo referente a la misión de la actividad minera sostenible y responsable en los territorios, con actividades de asistencia técnica, para fomentar la competitividad y aplicación de tecnologías para cumplir con estándares de seguridad que permita la consolidación de proyectos mineros sostenibles*

*En lo que refiere a los planes de desarrollo de Córdoba y de Puerto Libertador, mencionan que están en proceso de construcción para el período 2024-2028, no obstante, la tendencia de desarrollo en temas mineros del anterior gobierno departamental consideraba acciones para el sector minero energético en el que se planteaban dos programas enfocados en el sector, alineados con el Pacto por los recursos minero-energéticos de la apuesta nacional PND 2022-2026:*

***Desarrollo sostenible del sector minero energético***

*Con base en lo anterior, se espera que el Plan de Desarrollo 2024-2028 impulse el sector minero energético como uno de los pilares para el desarrollo económico, sin embargo, la información pone de presente la presencia de grupos armados y otros actores que se disputan las áreas estratégicas para el desarrollo de esta actividad. En relación con lo anterior, la solicitante plantea el desarrollo del proyecto como un factor positivo que impactaría la zona de manera favorable con la generación de empleo, mejoramiento de las vías de acceso, generación de recurso (regalías) y otras actividades que contribuyen al desarrollo social.*

*Finalmente, se mencionan algunos de los aspectos más sobresaliente que pueden determinar las tendencias de desarrollo en las unidades territoriales del área de influencia:*

*(…)"*

*" De acuerdo con lo mencionado anteriormente el Equipo Evaluador Ambiental considera que la información aportada brinda información pertinente y acertada en relación con los componentes del medio socioeconómicos y los diferentes planes de desarrollo, indicando cuáles de ellos podrían afectarse con el desarrollo del proyecto. Adicionalmente, esta información es coherente con la realidad del territorio, en lo referente al orden público y condiciones de vida de sus habitantes, sobre los cuales se considera que el primero persistirá en el futuro y el segundo puede transformarse o alterarse positivamente con la llegada del proyecto.*

*A partir de la revisión de la información presentada y lo observado en la visita de verificación, el Equipo Evaluador Ambiental identificó que la solicitante dio cumplimiento a los requerimientos, permitiendo conocer la información presentada en el EIA respecto a la caracterización de las unidades territoriales del área de influencia, así como tener conocimiento de las organizaciones y asociaciones que hacen presencia en esta área. Por lo tanto, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la información presentada es adecuada y referencia la actualidad de lo descrito para el área donde se ubica el proyecto y las actividades solicitadas en el trámite de licenciamiento ambiental. Así mismo, la caracterización ambiental del medio socioeconómico está acorde con los Términos de Referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental de Proyectos de explotación minera (2016) y la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales (2018). Así las cosas, el Equipo Evaluador Ambiental cuente con información adecuada para el análisis requerido en el proceso de evaluación.*

***Información sobre población a reasentar***

*Para el proyecto, indica la solicitante que se hace necesario adelantar el reasentamiento de la población que en la actualidad habita en vereda Mina El Alacrán, lo anterior debido a los niveles de riesgos que se pueden generar a esta población, puesto que los impactos se consideran como no mitigables para sus habitantes e infraestructura socioeconómica, por lo cual el traslado involuntario poblacional surge como una efectiva medida de manejo respondiendo a la necesidad de garantizar la seguridad de la comunidad que vive en dicha unidad territorial.*

*En este orden de ideas la solicitante desarrolla el presente ítem en el cual se incluyen datos relacionados con antecedentes (incluye las políticas internacionales del Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional FMI), generalidades del reasentamiento, metodología del censo, el marco de referencia del proceso, Así mismo se incorporó la caracterización de la población Mina El Alacrán, la identificación conjunta de impactos y los*

*avances para la implementación del Plan de Acción del Reasentamiento _PAR.*

*(…)"*

*La Solicitante indica que el traslado de población es inevitable, por lo que las acciones que rigen la preparación y ejecución del programa de reasentamiento se llevaran a cabo desde cuatro líneas de acción, en su orden: física, social, jurídica, económica, así mismo aclaran que paralelamente al proceso de adquisición y/o recuperación predial se implementarán acciones de apoyo con el fin que los hogares y las actividades económicas sean reubicados con los recursos de la adquisición predial y la compensación socioeconómica íntegra y justa. De lo cual resaltan:*

*"Inicialmente se realiza una asesoría en la búsqueda de vivienda o infraestructura legalmente construidas y en condiciones de habitabilidad. Se identificará el interés y necesidad de cada hogar en relación con el sitio de traslado, asesorando a cada hogar y a la comunidad, para el restablecimiento de las redes sociales y la vinculación a los servicios sociales en el nuevo lugar de asentamiento. Jurídicamente se asesora a las familias en el proceso de adquisición de la nueva vivienda en condiciones legales. La seguridad de tenencia es un componente importante del concepto de vivienda adecuada, que implica que los residentes sean los propietarios legalmente reconocidos de sus tierras y de las estructuras ubicadas en ellas.*

*Desde el componente económico se brinda acompañamiento para garantizar que la inversión del recurso (si es la opción elegida) sea destinada por los hogares en la adquisición de su nueva vivienda, así como en la cobertura de gastos de traslado, escrituración y registro del nuevo inmueble. En todos los casos el cálculo de los costos de indemnización de los bienes afectados parte de la elaboración de un inventario detallado que incluye por lo menos terrenos, mejoras, viviendas, otras construcciones, negocios, número de habitantes por cada vivienda y condiciones específicas adicionales según cada caso." (Pág. 309, Capitulo 05_LBScomunicación con radicación ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025).*

*Sobre esta premisa, la solicitante tendrá en cuenta las directrices del Banco Mundial, que hacen parte de la Política de Reasentamiento Involuntario- OP 4.12 y los principios operacionales de la industria extractiva y las normas nacionales e internacionales que buscan entre otras cosas asegurar que todas las personas afectadas reciban una indemnización íntegra y justa y entender el reasentamiento como una oportunidad para mejorar los niveles de vida de las familias que deben ser trasladadas.*

*Sobre el censo de población se indica en el EIA, que el objetivo principal es cuantificar a la población residente de esta vereda, actualizar la información sobre sus principales características demográficas y socioeconómicas, y ubicar su distribución en el territorio; asimismo, enumerar a las viviendas y captar datos sobre sus características básicas. Incluyen la metodología que se implementó para el levantamiento de información realizado entre el 1 al 12 de septiembre de 2023.*

*En el anexo 5.3.13, subcarpeta 5.3.13.2, se encontró la base de datos del censo en la que se incluyeron los diferentes componentes, que le permitieron a la solicitante obtener un diagnóstico y porcentajes de la población de la vereda Mina El Alacrán, los cuales se resumen a continuación:*

(Tabla denominada Resultados cuantitativos del censo realizado en el año 2023 en la vereda Mina El Alacrán en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"Como se puede observar en las cifras presentadas por la solicitante el total de población que se proyecta reasentar asciende a 1091 personas, que de acuerdo a los datos están concentrados en 364 familias, de las cuales 21 personas se reconocen como étnicos, de ellos tres afrodescendientes y uno como raizal.*

*Sobre actividades económicas, es importante resaltar que de acuerdo con el censo que del total de familias censadas 334 reportaron que alguna persona se dedica como actividad principal a la minería para un total de 408 habitantes de la unidad territorial que están vinculados a la extracción de oro de manera informal (sin medidas de manejo) con técnicas tradicionales.*

*También incluye el censo de infraestructuras de vivienda y unidades productivas, como ya se indicó con esta información más los talleres que realizaron con la comunidad de la Mina El Alacrán se construyó la caracterización. Es importante resaltar que la solicitante, previo a la aplicación del instrumento de recolección de datos, se reunió con los representantes de la comunidad y les presento los temas y preguntas a aplicar con el fin que conjuntamente se definieran y perfilaran los interrogantes; como resultado se definió una ficha con diez (10) secciones y 115 preguntas. Los lideres y representantes de la comunidad revisaron la versión final y fueron quienes se la socializaron al total de la población de la Unidad Territorial Mina El Alacrán.*

*Como parte de la metodología, la solicitante realizó el proceso de socialización previo el cual se surtió en cuatro etapas: anuncio de la realización del censo, información, refuerzo sobre las características básicas del operativo, agradecimiento a la población. Los soportes de todo el proceso se encuentran en la carpeta de anexos 5_3_13_3 subcarpeta Instit del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025.*

*Del censo le fue entregado a cada jefe de hogar de una copia de la encuesta y se incluyó en los registros de las comunicaciones (PQRS) dispuesto por la solicitante para tal fin. (En el numeral 5.3.9.3 Metodología del Censo del capítulo 5.3_LBS, se puede consultar la totalidad de los contenidos del proceso censal de la población Mina El Alacrán.*

*Adicional a las actividades antes citadas, la solicitante realizó un encuentro denominado "Taller comunitario para la reconstrucción histórica y cultural de la comunidad Mina El Alacrán.", en el cual se recopilo información relacionada con la historia, prácticas sociales, culturales, tradiciones estéticas y modos de conocimiento de la comunidad.*

*De esta manera la solicitante con el censo recopilo los datos sobre la dinámica poblacional, servicios básicos, base y actividades económicas,*

*acervo cultural, con los cuáles elaboró el diagnóstico actual de la población que actualmente habita en la vereda Mina El Alacrán.*

*Como parte de la información para el ítem de población a reasentar, la solicitante incluye datos relevantes de los habitantes de Unidad Territorial Mina El Alacrán, que incluye hechos históricos donde se resalta que el municipio de Puerto Libertador ejerce la minería de extracción de oro y otros minerales y que se derivada de la práctica ancestral de las comunidades indígenas Zenú, basada en la técnica conocida como barequeo.*

*(…)"*

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES SOBRE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS**

El Equipo Evaluador Ambiental consideró lo siguiente en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 que se acoge con el presente acto administrativo:

*"A continuación, se presenta el análisis de los servicios ecosistémicos para el Proyecto minero "El Alacrán", teniendo en cuenta los ajustes realizados por la solicitante en la información adicional presentada mediante radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto del mismo año con ocasión del requerimiento 42 de la reunión de información adicional llevada a cabo los días 1,2,3, y 4 de julio de 2025 como consta en el Acta 49 de la misma fecha:*

(Ver Tabla denominada; Evaluación del estado de los servicios ecosistémicos (SE), en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

"*En conclusión, los servicios ecosistémicos en el área de influencia son fundamentales para el abastecimiento de recursos hídricos y alimentarios, la provisión de materias primas y la regulación ambiental y de soporte a las interacciones biogeoquímicas entre los componentes de los ecosistemas. Además, juegan un papel crucial en la recreación, calidad escénica, y prácticas espirituales y religiosas, subrayando la importancia de mantener un equilibrio sostenible entre el uso de los recursos naturales y la conservación ambiental para el bienestar de las comunidades locales, tal como lo demuestra la caracterización de las comunidades étnicas presentes en las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia del proyecto.*

*De acuerdo con el análisis realizado por la solicitante a partir de encuestas a los habitantes y en relación con la dependencia de las comunidades a los servicios ecosistémicos, se identificó que respecto a los servicios de aprovisionamiento, las comunidades presentan una dependencia alta a los servicios de recurso hídrico, dado que el área de influencia se caracteriza por tener un recurso hídrico abundante como arroyos, caños, nacederos y quebradas; y dependencia del proyecto alta ya que el proyecto requiere hacer uso de agua para garantizar el desarrollo de sus operaciones y una serie de intervenciones a los cuerpos hídricos que derivan en el cambio de las cuencas y capacidades de regulación hídrica tanto en cantidad y calidad del sistema, en esta misma línea, existe una importancia ambiental indirecta de los manantiales identificados en la cuenca de la quebrada Valdés, al ser*

*aportes hídricos al sistema en época seca que no cuentan con una contaminación directa de la actividad minera en territorio. En cuanto a dependencia servicios ecosistémicos para alimentos, plantas medicinales y biodiversidad esta es baja y en cuanto a dependencia con el proyecto es baja ya que las actividades no dependen en absoluto de estos para su desarrollo.*

*Respecto de los servicios de aprovisionamiento como arena y roca, es importante reconocer que la adecuación de vías cuenta como proceso de uso del servicio o disponibilidad inmediata del material, pero las extracciones de material asociados al proyecto son una intervención para acceder a los recursos geológicos definidos en exploración y como tal no corresponde a un servicio ecosistémico dado que el saprolito y remoción de capas superiores de roca también tiene un aprovechamiento económico y/o destino en infraestructura del proyecto.*

*Contrario es el caso de los servicios de soporte asociados con suelo, del cual si bien el proyecto no depende directamente, su intervención requiere de la remoción y almacenamiento de este material en las 733 Ha del proyecto, interrumpiendo los servicios ecosistémicos de soporte para el uso agrícola, el cambio en coberturas naturales, la regulación hídrica, y demás servicios que derivan de las capacidades orgánicas del suelo, en ese sentido, dada la alta dependencia directa e indirecta que genera las interacciones del suelo, entendido como servicio y no como recurso, el proyecto debe garantizar una correcta disposición, mejoramiento y uso final del suelo, para retornar en etapas de cierre y poscierre la funcionalidad del suelo y así los servicios ecosistémicos de soporte y regulación al territorio. Adicionalmente, durante el proyecto las diferentes actividades propuestas implican emisión de gases de efecto invernadero y otros que tienen impactos en el servicio de regulación de la calidad de aire, que deben ser atendidos mediante medidas de mitigación y adaptación frente a escenarios de cambio climático que pueden verse acrecentados por las actividades de proyecto.*

*También existe una dependencia alta del servicio ecosistémico de madera debido a que el 77% de las familias del área de influencia utilizan la madera para la construcción de sus residencias, postes, cercos entre otros, y en relación con el proyecto la dependencia es baja pues el proyecto no requiere de la madera para su construcción y operación. Por el contrario, los servicios que presentaron una dependencia baja esta la pesca pues no es catalogada como actividad principal que se desarrolle en el área de influencia, y el proyecto no tiene ninguna dependencia para su desarrollo.*

*Es de señalar que si bien el proyecto no tiene una dependencia de algunos servicios ecosistémicos de aprovisionamiento o de soporte directamente, con su ejecución éstos si se verán afectados por las diferentes actividades del proyecto en medida que se realizará un cambio en los ecosistemas naturales, seminaturales y agrícolas a uno industrial-extractivo, además se modificarán las dinámicas hídricas, lo que influye directamente en la disponibilidad en el área de análisis de dichos servicios ecosistémicos.*

*En cuanto a los servicios ecosistémicos culturales la actividad turística es muy baja, los lugares destinados para ello son la Poza de La India en el río*

*San Pedro y el puente colgante en Asentamiento San Juan de Asís, el servicio ecosistémico espiritual y religioso se indicó que este tiene relación también con la poza de La India lugar en donde realizan celebraciones religiosas una vez al año y donde para la comunidad étnica, se realizan ceremonias cuando ocurre la menarquia de las niñas y donde se tiene el mito de la presencia de una mujer que solo puede ser vista por población Zenú, y en cuanto a dependencia al proyecto este no aplica pues el proyecto no tiene ninguna dependencia para su desarrollo.*

*Considerando en general la información de la dependencia del proyecto directa o la afectación indirecta sobre la tendencia decreciente de algunos servicios ecosistémicos y basado en lo mencionado previamente, el equipo evaluador ambiental concluye que la información presentada sobre los servicios ecosistémicos en el área de influencia del proyecto es coherente y cumple con los lineamientos de participación. Los datos proporcionados cubren los servicios de aprovisionamiento, regulación, soporte y culturales, destacando los beneficios que las comunidades locales obtienen de estos servicios, así como su nivel de dependencia y los impactos potenciales del proyecto. No obstante, conforme a las diferentes consideraciones presentadas, se recalca que aun cuando la solicitante señala que el proyecto no tiene dependencia sobre estos servicios, su ejecución si tendrá una afectación directa sobre su disponibilidad en el área de análisis.*

*Es importante que la solicitante, en el desarrollo del proyecto, garantice la protección, cuidado y restauración de los servicios ecosistémicos que tienen una media y alta dependencia por parte de las comunidades, al igual que las necesidades ecosistémicas de la reestructuración de la funcionalidad ambiental en zonas de presión antrópica. Esto debe lograrse mediante la minimización de impactos negativos y la implementación de medidas de manejo adecuadas para suelos, geomorfología, restauración hídrica, calidad de aire, manejo de manantiales, así como a través de los planes de compensación efectivos."*

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES SOBRE EL PAISAJE**

Esta Autoridad realizó las siguientes consideraciones sobre el paisaje en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

*"Para la caracterización del paisaje la solicitante tomó como base la información correspondiente a las geoformas y las coberturas, a partir de las cuales delimitaron 11 unidades de paisaje, de estas las más representativas dentro del área de influencia de la variante La Rica está la unidad UG3CT2 Unidades de superficie plana a suavemente inclinada de los Territorios Agrícolas que ocupa 75,53% del área, seguida de la unidad UG3CT1 Unidades de superficie plana a suavemente inclinada de los Territorios Artificializados que ocupa el 15,88%.*

*Para las unidades del área de influencia del componente paisajístico se tiene que las unidades con mayor representatividad son la UG2CT3 Unidades de superficie alomada y/o montañosa de los Bosques y Áreas Seminaturales*

*que ocupa el 77,37%, seguida de la unidad UG3CT3 Unidades de superficie plana a suavemente inclinada de los Bosques y Áreas Seminaturales que ocupa el 12,42% de dicha área. Las demás unidades de paisaje están por debajo de una representatividad del 4%. A cada una de las unidades de paisaje se les realizó su respectivo análisis de acuerdo con los atributos solicitados en los términos de referencia.*

*En lo referente al análisis de visibilidad, la solicitante presentó el análisis de los planos de visibilidad en función de la ubicación de los observadores identificados en el área de influencia, adicionalmente integró el modelo de visibilidad a dicho análisis obteniendo que las caras noreste de cerro norte y cerro sur son visibles para los observadores y solo los puntos más altos de las colinas al margen oeste de la quebrada Valdés son visibles de toda la zona suroeste; además que el 75% de los observadores pueden ver la cara este del cerro norte, donde en la condición futura está el límite norte del PIT y se encontrará el muro este de la Zona de Codisposición de Relaves y Estériles (ZCRE). También se puede ver que más del 75% pueden ver la cara este de las colinas que en la condición futura limitan con el acopio de material estéril / contrafuerte del muro al noreste de la ZCRE y solo el 50% de los puntos podrán ver la zona sur del PIT.*

*Así las cosas, se determinó que para el año 10 de explotación la visibilidad en términos generales no se ve modificada, excepto por una franja de visibilidad que se abre para el 25% de los observadores en dirección noreste, sobre la Zona de Codisposición de Relaves y Estériles (ZCRE). En lo que respecta al asentamiento de San Juan de Asís, es importante mencionar que los potenciales observadores se encuentran sobre la ladera opuesta a cerro sur en el margen este del río San Pedro, sin embargo, la mayoría de los que presentan visibilidad se encuentran presentes en un radio de 500 m y se encuentran dispersos al norte, sur y este del centro poblado, no obstante, la visibilidad para estos observadores en dirección noroccidental se ve interrumpida por el cerro norte y cerro sur.*

*Para la calidad visual se tuvieron en cuenta características como geomorfología, fauna, vegetación, agua, fondo escénico y rareza, de lo cual, una vez ponderados estos elementos la solicitante obtuvo que predomina, para la infraestructura general del proyecto, áreas con calidad visual baja ocupando un 60,26%, seguido de la clasificación para una calidad visual media con el 39,74%; para la variante La Rica, predominan áreas con calidad baja con una ocupación del 91,41%, mientras que el 8,59% restante se encuentra en calidad media.*

*De la misma forma, se realizó el análisis de la fragilidad visual teniendo en cuenta factores como la pendiente, coberturas de la tierra y accesibilidad visual de la observación, de lo cual se obtuvo que predominan las áreas con fragilidad visual fragilidad visual media con un 62,57%, seguida de una fragilidad baja y alta con 37,35% y 0,07% respectivamente. Para el análisis de la integridad escénica la Solicitante tuvo en cuenta los elementos discordantes en términos de presencia, tamaño y correspondencia cromática, lo que permitió determinar que el 100% del área presenta una integridad escénica muy alta, es decir, paisajes inalterados.*

*En lo referente a los sitios de interés paisajístico la Solicitante dividió el análisis en términos de espacios naturales, culturales, recreativo y arquitectónico, consultando a la comunidad con respecto a dichos aspectos, de donde se identificó la Poza de La India ubicada sobre el río San Pedro, la Poza del Buey sobre la quebrada San Juan, Cerro Mina Seca, Puente colgante sobre el río San Pedro.*

*En cuanto a la descripción del proyecto dentro del componente paisajístico, la solicitante realizó un análisis espacial entre las áreas interceptadas por las unidades de paisaje y el área de intervención del proyecto, identificando que tanto para calidad y fragilidad visual del paisaje se tienen áreas predominantes para ambas variables de Baja-Media. La integridad escénica evaluada se presenta como Muy Alta, para valoraciones de Tamaño de la discordancia y Correspondencia cromática Nulo, respectivamente.*

*Dentro del análisis de la percepción social del paisaje la Solicitante utilizó encuestas para consultar a la comunidad, de donde se obtuvo que los elementos relevantes del paisaje que identifica la comunidad son calificados de manera cualitativa y que se encuentran principalmente asociados a los cuerpos de aguas naturales.*

*Con base en lo anterior, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la caracterización del paisaje corresponde a lo solicitado en los términos de referencia, así como a las condiciones biofísicas y culturales del área de influencia. Adicionalmente, se consideran adecuados los elementos tenidos en cuenta para la delimitación de las unidades de paisaje, así como los factores utilizados para la determinación de los atributos de estas, ya que permiten evidenciar la relación entre los elementos naturales y el grado de intervención que presentan las unidades de paisaje de acuerdo con las dinámicas culturales que se desarrollan en el área de influencia.*

*De la misma forma, se considera que la caracterización de la percepción de las comunidades frente a su entorno paisajístico es adecuada, ya que se realizó a través de la consulta directa a los habitantes y a los instrumentos de ordenamiento territorial con jurisdicción en el área de influencia. Finalmente, se considera también que el modelo de cuenca visual tuvo en cuenta los puntos de observación y las barreras visuales con mayor relevancia en la zona de manera tal que permite evidenciar el alcance visual de dichos observadores a la infraestructura planteada por el proyecto."*

## CONSIDERACIONES SOBRE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

En relación con zonificación ambiental del proyecto el Equipo Evaluador Ambiental considera en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

*"Para la definición de la zonificación ambiental, la solicitante indica que se obtuvo a partir de la superposición de los valores de sensibilidad de cada componente descrito en la caracterización, por medio de las herramientas de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), las cuales permiten asignar*

*valores, categorizar y priorizar los factores que determinan la sensibilidad del área de influencia.*

*La sensibilidad para el área de influencia del proyecto se agrupó en cinco categorías (muy alta, alta, moderada, baja y muy baja), diferenciadas por colores asignados desde el campo de simbología, y utilizados para los mapas temáticos y para las abreviaturas en la base de datos espaciales del EIA.*

*Una vez definida la escala de análisis para la sensibilidad, se seleccionaron los criterios que hacen parte de la caracterización, los cuales constituyen el punto de partida para la construcción del mapa final de la zonificación ambiental para el área de influencia, como se indica en la siguiente figura."*

(Ver Figura denominada "Mapa de Criterios de la zonificación ambiental" del Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"Una vez obtenida la valoración de la sensibilidad para cada criterio, se realizó una prueba lógica agrupándolos por medio, en la que el mayor nivel de sensibilidad asignado a las áreas superpuestas predomina, se presentan los mapas de sensibilidad ambiental para los medios, acotando las capas obtenidas en el álgebra de mapas a las áreas de influencia respectivas, utilizando la herramienta Clip del software ArcGIS.*

*Finalmente, para obtener la zonificación ambiental del proyecto, la solicitante realizó nuevamente una superposición y prueba lógica a partir de las resultantes para cada medio y por medio de álgebra de mapas obtuvo un mapa compilado de la zonificación ambiental."*

## CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO

Esta Autoridad Nacional consignó el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

"*Dentro de la primera versión del estudio de impacto ambiental del proyecto minero El Alacrán, remitido mediante radicado ANLA 20256200313822 del 20 de marzo de 2025, la solicitante considera cinco variables dentro del análisis de sensibilidad ambiental, considerados insuficientes por el EEA debido a que no abarcan los diferentes componentes que representan en alguna medida una vulnerabilidad en territorio. Por tal motivo, se formuló el requerimiento 43 de información adicional consignado en el acta 49 de 2025, según el cual se solicitó la inclusión de criterios adicionales desde el medio abiótico que se alinean con la caracterización del medio.*

*En respuesta a dicho requerimiento, para construir la zonificación ambiental del medio abiótico en la segunda versión del estudio de impacto ambiental, suministrada a través del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto*

*de 2025, la solicitante tuvo en cuenta diez variables que expresan susceptibilidad ante fenómenos naturales y antrópicos, y, determinó las calificaciones en las categorías de sensibilidad muy alta, alta, moderada, baja y muy baja presentando una salida gráfica para cada una de ellas.*

*Dichas variables corresponden a la geomorfología (unidades geomorfológicas locales), suelos y usos del suelo (capacidad de uso del suelo para actividades agrícolas), paisaje (calidad visual del paisaje), hidrología (rondas hídricas), calidad del agua (índice de alteración de la calidad del agua-IACAL), vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos a contaminación (DRASTIC), zonificación geotécnica (pendientes, geología, procesos morfodinámicos y coberturas de la tierra), calidad de aire (niveles actuales con respecto a PM10), ruido ambiental (asociada a usos del suelo según la Resolución 627 de 2006) y sensibilidad por eventos naturales (avenidas torrenciales, inundaciones y movimientos en masa) que presentan las siguientes consideraciones.*

***Geomorfología***

*Desde el análisis geomorfológico la calificación de sensibilidad se determinó a partir de la relación con procesos de movimientos en masa o erosivos, de manera que, según la tabla 6.4 del radicado ANLA20256201026912 del 28 de agosto de 2025, todas las unidades se calificaron como de sensibilidad baja, teniendo en cuenta lo siguiente: la ausencia de movimientos en masa o procesos erosivos en las unidades de ambiente fluvial, la baja ocurrencia de movimientos en masa y la ausencia de procesos erosivos en las unidades de ambiente denudacional y las características de la unidad de ambiente antrópico correspondiente a explotación minera (Aemc).*

*A pesar de lo indicado en la mencionada tabla, la salida gráfica refleja categorías de sensibilidad baja para las unidades de origen fluvial y denudacional, y muy baja para la unidad clasificada como de origen antrópico, únicamente en su sector más septentrional, como se muestra en la siguiente figura.*

(Ver Figura denominada: Sensibilidad por unidades geomorfológicas en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"Luego de la revisión de la información presentada anteriormente, esta Autoridad Nacional considera que la calificación de la sensibilidad ambiental para la unidad de extracción minera (Aemc) no corresponde a la asignada por la solicitante y debe considerarse dentro de una categoría de sensibilidad ambiental más alta teniendo en cuenta que en la caracterización del componente geomorfológico esta unidad, desde el punto de vista morfodinámico, constituye un proceso de erosión antrópica y que el análisis de sensibilidad para la variable geomorfológica se basó en la relación con movimientos en masa y procesos erosivos. De igual manera, es importante considerar que la unidad geomorfológica relacionada a procesos antrópicos*

*debe presentar una correspondencia con la unidad geológica que tiene un origen en las actividades extractivas desarrolladas en el área, por tanto, debe ajustarse al menos a la amplitud misma de la unidad geológica denominada residuos mineros históricos o Tailings.*

*Ahora bien, considerando que, de acuerdo con lo expuesto por la solicitante, "la sensibilidad ambiental se define como la capacidad que tienen las unidades ambientales de responder y volver a su estado inicial, después de estar sometidos a cambios inducidos por agentes externos", y que sobre la unidad de explotación minera se están desarrollando constantemente actividades de remoción de material, activación de procesos morfodinámicos, incorporación de residuos a manera de sedimentos en el curso de las quebradas Hoga Coni Avilés, Hoga Mina El Alacrán y Valdés, configurando áreas susceptibles al deterioro y que poseen una baja resiliencia, se puede clasificar como un área de alta sensibilidad, en ese sentido, es importante extender en toda la quebrada Hoga Coni Avilés la zonificación, por cuanto es un cauce activo que no se interrumpe solamente por el área de intervención del proyecto.*

*Cabe resaltar que la categoría de alta sensibilidad "corresponde a aquellos elementos de los componentes del sistema que poseen una baja capacidad de retornar a su estado original ante una intervención y que por ende tienen una baja resistencia a sufrir cambios, recuperándose en el largo plazo mediante la implementación de acciones de mitigación, o acciones de recuperación y/o rehabilitación en el corto plazo". En consecuencia, al interrumpir las actividades generadoras de erosión antrópica y activación de procesos morfodinámicos, podría darse una recuperación de las condiciones de la unidad, por lo cual se considera que la sensibilidad alta es la categoría que mejor se adecúa.*

***Calidad paisajística***

*Por su parte, como parte de la respuesta al literal d del requerimiento 43 del acta 49 de 2025, la solicitante indica que, respecto al paisaje, la sensibilidad se determina a partir de la calidad visual del paisaje, a su vez condicionada por las características ambientales, sociales, culturales o visuales en las cuales se incluye la valoración de la morfología, vegetación, fauna, agua, fondo escénico y rareza del paisaje. De acuerdo con la caracterización y evaluación de la sensibilidad, la solicitante indica que para esta variable se encuentran las categorías de sensibilidad media y baja. La primera, representada por áreas homogéneas con presencia de territorios agrícolas y artificializados y por áreas húmedas y superficies de agua. La segunda, asociada a bosques y áreas seminaturales con presencia de áreas húmedas y superficies de agua y territorios artificializados, los cuales a pesar de la intervención se han mimetizado y proveen en algunos predios, espacios de calidad paisajística que incorporan cuerpos lóticos, fauna y vegetación asociada.*

***Capacidad de uso del suelo***

*Con respecto a la capacidad de uso del suelo, la sensibilidad se determinó según la capacidad de uso agrícola siguiendo una clasificación en clases que reflejan limitaciones y prácticas de control, encontrando para el área del proyecto minero El Alacrán, sensibilidades muy baja, media y alta, según lo descrito en la siguiente tabla."*

(Ver Tabla denominada "Categorías de sensibilidad de la capacidad de uso del suelo" en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"Si bien, la sensibilidad ambiental se puede entender desde las capacidades del suelo y asimismo relaciona los servicios ecosistémicos que ofrece de soporte principalmente, se advierte que el mapa de la figura 6.6 del Capítulo 6 del radicado ANLA20256201026912 del 28 de agosto de 2025 no refleja todas las categorías indicadas, pues ignora el grado bajo de sensibilidad correspondiente a los suelos catalogados con capacidades de clase 7 y 8.*

*De igual manera, no se puede desconocer que si bien estas clases se identifican con base en el potencial uso agrícola, hay zonas localizadas de los parches 7 y 8, como la ladera norte del cerro norte y la cuenca de la quebrada La Cascada donde la intervención humana ha sido menor que en otras partes del área de análisis, permitiendo tener unas capacidades ecosistémicas de estos suelos ligeramente mayor, por cuanto existen coberturas naturales con interacciones biogeoquímicas importantes para el ecosistema, en ese sentido, debería considerarse una categoría mayor para áreas donde si bien la capacidad del suelo antrópicamente es menor la capacidad de respuesta y restauración pueden ser más complejas.*

*Finalmente, respecto a la zona noroeste del proyecto, sobre el frente de los diversos cauces de la quebrada Valdés, considerando que la sensibilidad refleja cuan vulnerable es un componente a ser afectado y el estado intrínseco ambiental que tiene, se pone en contraste un área con pérdida de suelo a razón de la degradación existente en territorio por la actividad minera contra un área de suelos con características similares a las denominadas clases 3 y 4 conforme a las figuras 5.1.3 y 5.1.5 del componente de suelos del medio abiótico del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, por tanto, indicando el alto potencial de vulnerabilidad de los suelos hasta no contar con unas medidas de control y manejo por lo que se considera importante ampliar en este sector el análisis de suelo al menos hasta el área de intervención definida por el proyecto.*

***Rondas hídricas***

*Dando respuesta al literal c del requerimiento 43 consignado en el acta 49 de 2025, se incluye el análisis de las rondas hídricas como criterio de zonificación ambiental. Estas se consideran como zonas donde ocurre intercambio de aguas, sedimentos y nutrientes y donde la sensibilidad está*

*asociada a las geoformas y procesos morfodinámicos relacionados con el flujo, la dinámica de la red de drenaje y las condiciones de hábitat de los cuerpos de agua. Así, de acuerdo con lo plasmado en la tabla 6.6 del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025 se indica que para el área del proyecto minero El Alacrán solamente existe la categoría de sensibilidad alta, correspondiente las zonas de ronda hídrica de 30 m.*

*Sin embargo, en el mapa de la figura 6.7 del mismo radicado también es posible observar áreas con muy baja sensibilidad, coincidentes con el territorio que está por fuera de las rondas hídricas. En este sentido, esta Autoridad Nacional considera que ambas categorías (muy baja y alta) representan adecuadamente la sensibilidad ambiental desde el criterio de las rondas hídricas, para la mayor parte del proyecto, sin embargo es importante considerar que dada la dinámica fluvial de la apertura de cauce único a los cauces dispersos-anastomosados de la quebrada Valdés hacia el noroeste, que obedece tanto al comportamiento hidrológico y la geomorfología de la zona, considerándose cauces activos y que acorde a la citada 'Guía técnica de criterios para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia' del MADS, 2018, la definición del límite físico es el resultado de la envolvente que genera la superposición de estos componentes, dada la pendiente y aleatoriedad de los cauces dispersos e intermitentes de la quebrada Valdés, la sensibilidad ambiental debe ser ampliada a todo el margen geomorfológico de la unidad plano de inundación a partir de la ramificación de la quebrada Valdés hasta el margen del área de influencia del componente hídrico.*

***Calidad del agua Índice de alteración potencial de calidad del agua***

*Para la calificación de la sensibilidad de esta variable se asimila que a mayor susceptibilidad a la contaminación de la cuenca es mayor su sensibilidad frente a posibles cambios de los cuerpos de agua superficial generados por un agente externo, como una descarga de contaminantes generados por un proyecto, obra o actividad. Por su parte, la calificación se realiza a partir de la caracterización de calidad de agua del componente hidrológico de los factores de demanda química de oxígeno (DQO), la diferencia entre la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y la demanda química de oxígeno (DQO), los sólidos suspendidos totales (SST), nitrógeno (NT) y fósforo total (PT), que hacen parte del índice de alteración potencial de calidad de agua. Finalmente, dependiendo de los rangos de valores de cada variable, se determina la categoría de sensibilidad ambiental tal y como se indica en la Tabla 6.7 del capítulo 6 del radicado ANLA20256201026912 del 28 de agosto de 2025.*

*De esta manera, para el área del proyecto minero El Alacrán, la solicitante identifica tres categorías de sensibilidad por calidad del agua: muy alta, predominante en la ladera occidental del área proyectada del Pit, alta hacia el sector occidental del área en las veredas de El Salao y Concepción, y media hacia el oriente del área del proyecto hacia las veredas de Valdez y*

*Mina El Alacrán. Sin embargo, es de resaltar que acorde a la delimitación de cuencas verificada por esta Autoridad Nacional, debe realizarse un ajuste cartográfico en la categorización otorgada especialmente para las cuencas de las quebradas Valdés y Valdesito, y asimismo al área de influencia del componente hídrico en su totalidad.*

***Vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos a la contaminación***

*Con respecto a la determinación de la sensibilidad para el componente hidrogeológico, la solicitante consideró la posible afectación que pueden sufrir los acuíferos frente a un contaminante, de acuerdo con los resultados obtenidos para la vulnerabilidad, expuestos en el capítulo de caracterización ambiental del concepto técnico donde se utilizaron las metodologías GOD y DRASTIC. En este punto se aclara que los resultados obtenidos con esta última metodología fueron los utilizados para determinar la sensibilidad tal como se muestra en la siguiente tabla donde se pueden observar los valores y rangos asignados.*

(Ver Tabla denominada "Categorías de 6.1.6 Sensibilidad por vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos a la contaminación" en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*A partir del análisis de vulnerabilidad, la solicitante identifica tres categorías de sensibilidad (Alta, Media y Baja); tal como se observa en la figura, en la zona predominaría la sensibilidad media, abarcando el 75% del área, seguida de la sensibilidad baja con el 20% y por último la sensibilidad alta, cubriendo el 5% restante.*

(Ver Figura denomina Sensibilidad del componente hidrogeológico del Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Ahora bien, una vez revisada la información y los insumos utilizados para la clasificación de la sensibilidad para este criterio, el Equipo Evaluador encontró que los resultados del método DRASTIC presentados en la figura 5.1.260 y en la capa VulneraAcuiferos del MAG y radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, corresponden al análisis teniendo en cuenta los impactos de cantidad y calidad del agua subterránea establecidos en la caracterización del componente hidrogeológico*.

***Zonificación geotécnica***

*La sensibilidad de esta variable se determinó con base en la evaluación cualitativa de los componentes de geología, geotecnia en escenarios de amenaza por movimientos en masa detonados por lluvia de 50 años y sismo de 475 años, más las manchas de inundación para un periodo de retorno de 100 años, presentados y descritos en la caracterización de los componentes de geotecnia e hidrogeología del estudio de impacto ambiental remitido por medio del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, a*

*partir de los cuales se establecieron categorías de sensibilidad ambiental de acuerdo con la aptitud geológica como se indica a continuación.*

*En primer lugar, en el área donde se proyecta la ZCRE, concebida como zona de disposición de relaves de altura considerable, se configura una intervención geotécnica de gran envergadura que transforma de manera sustancial las condiciones actuales del terreno. Esta infraestructura no solo implica la ocupación superficial del suelo, sino la generación de nuevos taludes, cambios en la geometría original de laderas y modificaciones en los estados de esfuerzo del macizo de fundación. La construcción progresiva del depósito, junto con la variación en cargas y en condiciones hidráulicas asociadas a la disposición de relaves, introduce escenarios de estabilidad distintos a los existentes, que requieren análisis, diseño y monitoreo permanente. En consecuencia, el emplazamiento de la ZCRE representa un cambio estructural en la configuración geotécnica del sector intervenido.*

*De manera similar, las pilas ROM, aunque corresponden a estructuras de menor altura relativa y con pendientes distintas a las de la ZCRE, también constituyen obras geotécnicas que alteran las condiciones naturales del terreno. Su localización hacia el sector sur del proyecto, en zonas de pendientes medias a altas, implica la imposición de nuevas cargas y la conformación de taludes artificiales que modifican los factores de seguridad originales. Estas intervenciones pueden activar o intensificar procesos morfodinámicos, especialmente en escenarios de lluvia extrema o solicitación sísmic por lo que su estabilidad dependerá del adecuado diseño geométrico, el control de drenajes, la caracterización detallada del macizo de fundación y la implementación de medidas de manejo y seguimiento.*

*Por su parte, el PIT minero, por su propia naturaleza, genera una transformación directa de la morfología del terreno mediante la excavación y el cambio en las pendientes naturales, configurando nuevos taludes de corte y modificando las condiciones de confinamiento del macizo rocoso. Este proceso altera el equilibrio previo del sistema geotécnico y establece condiciones de estabilidad distintas a las actuales, que deben evaluarse bajo escenarios estáticos y sísmicos, así como frente a la influencia de la infiltración y el drenaje. En conjunto, estas tres intervenciones implican una modificación significativa de las condiciones geotécnicas originales del área, razón por la cual, desde la perspectiva de la significación geotécnica, las zonas donde se desarrollarán deben reclasificarse como áreas de sensibilidad alta, al tratarse de sectores aptos con restricciones cuya estabilidad dependerá estrictamente del diseño, la construcción y el control técnico continuo*

(Ver Tabla denominada "Categorías de sensibilidad según la zonificación" del Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*De acuerdo con la localización espacial de estas categorías, todas están presentes en el área del proyecto minero El Alacrán, donde los depósitos aluviales del sector norte son los que tienen una categoría de sensibilidad baja, y una parte de las zonas de intervención con afectación ambiental previa de la quebrada Valdés los que reflejan la categoría de sensibilidad muy alta.*

***Calidad de aire y ruido***

*En cuanto a la calidad de aire, relacionada con los niveles de PM10, la sensibilidad ambiental se interpretó teniendo en cuenta que entre más cerca del límite de la norma de PM10 (de 50 µg/m$^3$) existe mayor sensibilidad. Asimismo, se determinó a través de los niveles de calidad de aire actual, con valores promedio obtenidos por medio de mediciones en los últimos 5 años y por medio de la interpolación de isolíneas por el método IDW, según lo expuesto en la caracterización del componente atmosférico del estudio de impacto ambiental suministrado mediante el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025.*

*Para el área del proyecto, la sensibilidad por calidad del aire, la solicitante identificó la categoría baja en el sector oriental, media en el sector occidental y alta en la parte más NW del trazado de la vía que desde Valdez conduce hacia el centro poblado de La Rica.*

*Por su parte, la sensibilidad por ruido ambiental se determina de acuerdo con la identificación de los usos del suelo y su asociación con generación de ruido, conforme lo establece la Resolución 627 de 2006. En este sentido, se indica que, en el área de estudio, apenas hay zonas de sensibilidad baja clasificadas en el sector B de la mencionada resolución, correspondientes a áreas tranquilas y de ruido moderado asociadas a coberturas del tejido urbano continuo las cuales se asemejan a las zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes. Por el contrario, las áreas de mayor representación son de alta sensibilidad asociadas al sector D de la Resolución 627 de 2006, de zona suburbana o rural de tranquilidad y ruido moderado, caracterizada por el uso agropecuario.*

***Sensibilidad por eventos naturales***

*Como parte de la respuesta al literal b del requerimiento 43 consignado en el acta 49 de 2025, la solicitante presenta el análisis de sensibilidad por eventos naturales para la determinación de la zonificación ambiental del medio abiótico. Para ello, analiza los eventos de avenidas torrenciales, inundaciones y movimientos en masa y posteriormente presenta un resultado que abarca los tres criterios mencionados, de acuerdo con los ajustes realizados en la caracterización del componente geomorfológico, implementados en el capítulo 5 del estudio de impacto ambiental remitido mediante el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025.*

*Para el caso de la sensibilidad por avenida torrencial, se analizaron el río San Pedro y las quebradas San Juan, Hoga Coni Avilés, San Matías, El Salado, Concepción y Valdés y se determinó alta sensibilidad para aquellas quebradas con flujos con capacidad destructiva en una envolvente que involucra las áreas de alta susceptibilidad a avenidas torrenciales, y que se presenta en el sector norte del área de análisis (veredas San Matías, La Rica, El Salao). La sensibilidad moderada se definió como una envolvente de 5 m de distancia con respecto al límite exterior de las áreas de alta sensibilidad. Por último, las demás áreas corresponderían a zonas de baja sensibilidad (para mayor detalle ver la figura 6.13 del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025).*

*Para el caso de la sensibilidad por inundación la solicitante indica que partió de la identificación de la amenaza por inundación descrita en la caracterización del componente geomorfológico del estudio de impacto ambiental aportado por medio del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, cuyas consideraciones se encuentran en las secciones relacionadas con el plan de riesgo del presente concepto técnico.*

*Adicionalmente, contempló la estimación de caudales máximos y el tránsito hidrodinámico de varias corrientes involucradas en dicha estimación para un periodo de retorno de 100 años, específicamente representado en la velocidad y la distribución del flujo. De esta manera, se identifican las siguientes sensibilidades: baja cuando la velocidad y profundidad del flujo son menores o iguales a 0,5 m/s y 0,4 m respectivamente; media cuando la velocidad es superior a 2 m/s o la profundidad mayor a 0,8 m y el producto de la velocidad por la profundidad es menor o igual a 0,5 m2/s y no se enmarca en sensibilidad baja; y alta cuando la velocidad es superior a 2 m/s o la profundidad mayor a 0,8 m y no se clasifica dentro de las otras categorías, con distribución en franjas paralelas a las corrientes principales, con orientación sur-norte (para mayor detalle ver la figura 6.14 del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025).*

*Por último, para la sensibilidad por movimientos en masa, la solicitante consideró los resultados de la susceptibilidad a movimientos en masa presentados en las consideraciones del componente geomorfológico del presente concepto técnico, dando más importancia al área de los procesos identificados por unidad de análisis que al número de procesos en la misma unidad de análisis. Así, se determinan las categorías de sensibilidad baja, media y alta, dependiendo de la unidad geológica, la unidad geomorfológica y la ocurrencia de movimientos en masa.*

*Una vez analizadas las tres variables, se realiza la zonificación por sensibilidad por eventos naturales, donde, a pesar de evaluar cinco posibles categorías, únicamente se identifican 3 en el área de influencia del medio abiótico: baja, media y alta, como se muestra a continuación.*

(Ver Figura denominada: Sensibilidad por eventos naturales, en el Concepto Técnico)

***Resultado de la zonificación ambiental para el medio abiótico***

*Una vez incorporado el análisis de las variables solicitadas por el EEA en el requerimiento 43 consignado en el acta 49 de 2025 con respecto a la zonificación ambiental del medio abiótico, y teniendo en cuenta las consideraciones de esta Autoridad Nacional expuestas en el presente capítulo, se presenta la zonificación ambiental del medio abiótico con el ajuste cartográfico considerado.*

(Ver Tabla denominada: "Categorías de sensibilidad según la zonificación abiótica" en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 **)**

(Ver Figura denominada: "Zonificación ambiental del proyecto medio abiótico" en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

## CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

En relación sobre el Medio Biótico el Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico, se consideró lo siguiente:

"*Para la definición de la sensibilidad ambiental para el medio biótico la solicitante tomó tres criterios: las coberturas de la tierra, las áreas de importancia para la fauna y los ecosistemas acuáticos, sobre los cuales se tienen las siguientes consideraciones:*

***Sensibilidad por coberturas terrestres:*** *está dado por el enfoque al componente flora, presentando en detalle la calificación dada a cada una de las coberturas de la tierra identificadas para el área de influencia del medio en la Tabla 6.19 del capítulo 06_ZA de la información adicional, donde la solicitante presentó el ajuste a la valoración de la sensibilidad ambiental dada en el EIA a la cobertura de bosque de galería y/o ripario con ocasión del requerimiento 44 literal a realizado en la reunión de información adicional llevada a cabo los días 1,2,3, y 4 de julio de 2025 como consta en el Acta 49 de la misma fecha. Teniendo en cuenta que dicha sensibilidad se asocia a la "capacidad que tienen las unidades ambientales de responder y volver a su estado inicial después de estar sometidos a cambios inducidos por agentes externos", el Equipo Evaluador Ambiental evidencia que la valoración dada es acorde con la descripción dada al elemento.*

***Sensibilidad por áreas de importancia para la fauna:*** *De acuerdo con la información aportada por la Solicitante, para la fauna silvestre, el análisis de zonificación se basó en áreas de importancia para la fauna silvestre, dentro de la cual las coberturas de la tierra fueron el elemento a considerar,*

*denotando la importancia del bosque de galería como hábitat apropiado para la potencialidad de distribución de especie, particularmente las áreas de registro y distribución de especies de primates, las cuales son las zonas más relevantes para la distribución de especies endémicas y reportadas como especies en peligro, por lo cual se establece una categoría de sensibilidad ambiental muy alta. Así mismo, se reporta dentro de la sensibilidad muy alta la cobertura de ríos, teniendo en cuenta que estos se asocian directamente a bosques de galería y se establecen como hábitats de especies sensibles.*

*Dentro de la categoría de sensibilidad ambiental alta se encuentran reportadas las coberturas de bosque fragmentado, vegetación secundaria o en transición, zonas arenosas naturales, zonas pantanosas y cuerpos de agua artificiales, siendo ecosistemas con estructura vegetal en diferentes estratos, permitiendo así una mayor distribución y uso potencial de las coberturas. Las otras coberturas asociadas a cuerpos de agua, las cuales albergan complementariedad con los bosques de galería en cuanto a la importancia en la distribución de especies de fauna. Las demás unidades de cobertura se encuentran dentro de categorías de sensibilidad entre moderada a muy baja. De acuerdo con los criterios dados por la Solicitante, el Equipo Evaluador Ambiental evidencia que la valoración dada es acorde con la realidad del territorio, del cual se analiza cada elemento.*

***Ecosistemas acuáticos:*** *Para la zonificación ambiental de este componente, la solicitante utilizó el índice de potencial de alteración de la calidad del agua (IACAL) para determinar la sensibilidad de los cuerpos de agua, considerando que, a mayor susceptibilidad a la contaminación, mayor es la sensibilidad. Este criterio se complementó con los resultados del índice BMWP/Col como indicador adicional de sensibilidad. Con base en este último, las quebradas Valdés , Valdesito y Concepción presentan una sensibilidad alta, mientras que el río San Pedro presenta una sensibilidad media. Con base en este criterio aplicado para determinar la sensibilidad del componente, el EEA considera que la calificación es coherente con el escenario actual de la zona donde se plantea ejecutar el proyecto.*

*Ahora bien, partiendo de estas zonificaciones intermedias, conforme a la metodología propuesta por la solicitante, basada en máximos, se presenta la zonificación ambiental para el medio biótico conforme a la siguiente figura, donde como se establece en la información adicional, la que mayor predominio tiene es la moderada, seguida por la alta y finalmente la muy baja:*

(Ver Tabla denominada "Categorías de sensibilidad según la zonificación biótica" en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

(Ver Figura denominada "Zonificación ambiental del proyecto medio biótico" en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

## CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

El Equipo Evaluador Ambiental consideró lo siguiente en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

"*Desde el medio socioeconómico se surtió la etapa de solicitud de información adicional mediante un requerimiento de incluir un criterio para el análisis de sensibilidad ambiental, la solicitante entregó el EIA incluyendo los solicitado en el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, por lo cual el EEA procede a su evaluación.*

*Para la zonificación del medio, se tuvieron en cuenta cuatro (4) variables:*

*I) Asentamientos humanos; II) Infraestructura social; III) Destinación económica del suelo y IV) Áreas de importancia histórica y cultural.*

*Teniendo en cuenta el análisis de la solicitante y a partir de lo observado en la visita de evaluación, el Equipo Evaluador Ambiental considera que, en efecto, las unidades territoriales mencionadas corresponden a una categoría de sensibilidad ambiental alta dado que son comunidades organizadas en forma nucleada con presencia de comercio y oferta de servicios sociales, estos asentamientos concentran la mayor parte de población del área de influencia, y son centros de reconocimiento por la mayor parte de población asentada para proveerse de bienes y servicios, es importante mencionar que una vez se presente el reasentamiento de mina El Alacrán, las otras dos poblaciones tendrán la concentración de bienes y servicios que ya no prestará El Alacrán, y posiblemente y dependiendo del tipo de reasentamiento, la comunidad del Alacrán estará reubicándose en uno de estos dos centros poblados que aún tendrían acceso a la actividad económica de la minería artesanal.*

*En cuanto a la sensibilidad moderada se tuvo en cuenta las zonas rurales o caseríos población con asentamiento rural disperso, áreas que se caracterizan por la disposición dispersa de viviendas y labores agropecuarias, y la sensibilidad ambiental baja a las áreas rurales donde no se identificaron viviendas ni población.*

*Al respecto se considera que, si bien hay viviendas dispersas en el área rural, destinadas a labores agropecuarias, al ser asentamientos donde existe la presencia de comunidad étnica, población que no está acostumbrada al flujo de movilidad peatonal y vehicular que se generará por el proyecto y al desaparecer el asentamiento mina El Alacrán de donde estas viviendas ocasionalmente podían proveerse de bienes y servicios, estas unidades territoriales también deben estar dentro de la categoría de sensibilidad ambiental alta.*

*En cuanto a la sensibilidad baja se considera adecuado el dejar las zonas sin presencia de asentamientos humanos, zonas donde no se identifican*

*viviendas o población, y zonas dedicadas a la producción ganadera o de tipo industrial.*

***Infraestructura Social***

*El Equipo Evaluador Ambiental considera que la sensibilidad alta asignada a este componente, contempló las quebradas de donde se abastece la comunidad y la quebrada Buenos Aires donde se surte el acueducto del Asentamiento San Juan de Asís, teniendo en cuenta que no existen más redes de acueducto y alcantarillado solo una pequeña área se consignó dentro de esta sensibilidad ambiental, en cuanto a la sensibilidad moderada la solicitante consideró en este aspecto aquellas áreas con infraestructura de uso social y comunitaria, así como las vías que conectan a la población, al respecto se considera que teniendo en cuenta que en las unidades territoriales se encuentra población étnica dispersa, que estas comunidades van a percibir en su entorno la presencia de movilidad peatonal y vehicular de manera seguida, que la infraestructura social de la Mina Alacrán desaparece y que por ser un centro donde varias comunidades acudían a practicar la minería informal y de manera indirecta a hacer uso de alguna infraestructura social se considera que este ítem también debe ingresar a ser considerado con sensibilidad ambiental alta.*

***Destinación económica del suelo***

*En cuanto al análisis del solicitante para esta categoría, se considera por parte del EEA, que en las áreas de destinación económica se tomaron en cuenta las áreas de explotación de recursos mineros y dinámica económica, y afluentes asociados a minería aluvial asignando una sensibilidad ambiental alta, sensibilidad asignada específicamente a la unidad territorial Mina El Alacrán, el análisis asignado para el resto de unidades territoriales como sensibilidad moderada se encuentra acorde a lo evidenciado en visita de evaluación y a lo descrito en línea base para el componente económico.*

*Por último, en las áreas de importancia histórica y cultural, se consideró con sensibilidad Alta aquellas áreas para la expresión de la identidad y de la religiosidad de la zona, las áreas de sensibilidad Moderada corresponden a los sitios de esparcimiento, recreo, uso del tiempo libre.*

*En el área de influencia no existen bienes de interés cultural, ni bienes que puedan considerarse de interés histórico o patrimonial.*

*El análisis presentado por la solicitante sobre el criterio de áreas de importancia histórica y cultural contempló en la salida gráfica un área de sensibilidad baja con excepción de La Poza La India, teniendo en cuenta que no se identificaron referentes culturales para la población, donde tampoco se identifican balnearios ni sitios para el esparcimiento de la población.*

*Como resultado, la sensibilidad para el medio socioeconómico arroja que el predominio de sensibilidad es moderada para las unidades territoriales San Matías, Valdez, Concepción y El Salao; con sensibilidad Alta se encuentra la cabecera corregimental La Rica, Asentamiento San Juan de Asís, ya que en estos centros poblados se concentran las actividades de la población y tramitan o acceden a servicios sociales, la prevalencia es de una sensibilidad ambiental media con un % del 92.6 correspondiente a 3970.53 hectáreas.*

*De acuerdo con las variables analizadas para definir la zonificación ambiental del proyecto desde el medio socioeconómico, el Equipo Evaluador Ambiental considera que estas son adecuadas, ya que abordan los principales aspectos que determinan la sensibilidad ambiental en el área de influencia.*

*Durante la visita de evaluación se pudo validar que las condiciones socioeconómicas y culturales de las unidades territoriales corresponden a lo caracterizado en la línea base y a la calificación de sensibilidad media, que abarca la mayor parte del territorio."*

( Ver Tabla denominada: Zonificación ambiental del proyecto medio socioeconómico, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

( Ver Figura denominada: Zonificación ambiental del proyecto medio socioeconómico, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En conclusión, al hacer la integración por máximos de las zonificaciones ambientales de los medios abiótico, biótico y socioeconómico se tiene como se presenta en la tabla y figura siguiente que el área de influencia del proyecto predominan las áreas con sensibilidad alta, ello debido principalmente a los criterios de medio abiótico asociados a Rondas Hídricas, manantiales, microcuencas con calidad del agua valoradas con dicho tipo de sensibilidad, acuíferos con vulnerabilidad alta y las zonas de intervención con afectación ambiental previa, a lo que se suman las áreas de coberturas asociadas a Bosque fragmentado, Cuerpos de agua artificiales, vegetación secundaria alta y baja, así como zonas pantanosas desde el medio biótico y a las áreas con presencia de comunidades organizadas en forma nucleada y dispersos, corresponde a áreas pobladas con presencia de comercio y oferta de servicios sociales, así como las áreas con infraestructura para el abastecimiento de agua de la población, áreas con infraestructura de uso social y comunitaria, así como las vías que conectan a la población, las áreas de explotación de recursos mineros y dinámica económica, sí como las áreas de explotación minera donde no hay concentración de bienes y servicios ello desde el medio socioeconómico.*

*En segunda instancia de sensibilidad por representatividad en el área de influencia están las áreas con sensibilidad muy alta esto dado los criterios de medio abiótico asociados a las microcuencas con sensibilidad muy alta en función del IACAL así como a las áreas con coberturas de bosque de galería y/o ripario, criterio considerado desde el medio biótico. Es de señalar que*

*acorde a las consideraciones expuestas anteriormente, no existen áreas con sensibilidad muy alta desde el medio socioeconómico.*

*Las áreas restantes corresponden a zonas con sensibilidad media o baja en tanto que no se reportan áreas con sensibilidad muy baja.*

*(…)*

(Ver Figura denominada: Zonificación ambiental del proyecto en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

(Ver Tabla denominada: Categorías de sensibilidad según la zonificación ambiental del proyecto en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

**RESPECTO A LAS CONSIDERACIONES SOBRE EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD EN EL TERRITORIO**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"El proyecto minero el Alacrán plantea la explotación, beneficio y transformación de minerales de cobre, oro y plata, el remanejo de los materiales dispuestos como residuos mineros asociados a actividades preexistentes en territorio, la codisposición de los materiales no aprovechables de estas operaciones y la construcción de la infraestructura de soporte para el proyecto. Su ejecución involucra diferentes actividades enmarcadas en las fases de construcción y montaje, 2 años, explotación, 15 años, y cierre-postcierre minero, 20 años, entre otras actividades cruciales.*

*Acorde con lo estipulado en los términos de referencia para el trámite de licencia ambiental del proyecto, la Solicitante mediante comunicación con radicado ANLA 20256200313822 del 20 de marzo de 2025, presenta la información asociada con la descripción del proyecto e inicia el estudio indicando los objetivos, localización y alcances del proyecto. En atención al trámite de licenciamiento, esta Autoridad Nacional realiza la visita de evaluación entre el 06 y el 13 de junio de 2025, y tras la revisión inicial de la información la Solicitante fue requerida como consta en los requerimientos 1 a 12 del Acta de información adicional 49 de 2025, con el fin de presentar mayor detalle información referente a las características del proyecto, intervención en los residuos mineros históricos, manejo de aguas, adecuación de terreno, balance de material para la construcción de la ZCRE, exploración geológica, entre otros.*

*En respuesta a estos requerimientos la Solicitante mediante radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, presenta a través de documentos, planos, cuadros, tablas y anexos, la información que soporta la*

*respuesta de las inquietudes planteadas a través de la solicitud de información adicional. Sin embargo, esta Autoridad Ambiental desde el punto de vista técnico, considera lo siguiente:"*

**RESPECTO A LAS CONSIDERACIONES SOBRE EL ANÁLISIS AMBIENTAL SOBRE LOS RESIDUOS MINEROS HISTÓRICOS**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"(…)*

*Para tal análisis, el EEA presenta las consideraciones técnicas con respecto a la terminología que podrían utilizarse para denominar los inicialmente llamados "residuos mineros históricos", según las características del área de interés y, por último, presenta una conclusión acerca de la denominación y sus alcances dentro de este concepto técnico.*

*Por último, realiza algunas consideraciones respecto a la necesidad de contar con uno o varios títulos mineros para la intervención de la por ahora denominada zona de residuos mineros históricos."*

**Respecto a las consideraciones sobre el Análisis de la denominación de la zona de residuos mineros históricos**

- *Pasivo ambiental*

*"(…)*

*En este sentido, se analizan uno a uno los elementos que definen un pasivo ambiental a partir de lo señalado en el informe de visita SGA No. IV-2025-453 emitido por la Corporación del Valle del Sinú y San Jorge CVS y presentado por la solicitante en el documento "Informe - Proyecto Alacrán Pasivo" del anexo 2_7 del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, como se muestra a continuación:"*

(Ver Tabla denominada: Análisis de elementos que constituyen un pasivo ambiental con respecto a los residuos mineros históricos, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"Como complemento al análisis presentado en la tabla anterior, es preciso mencionar que la Corporación no identificó pasivos ambientales en áreas relacionadas al proyecto minero El Alacrán, entendidos según la definición*

*propuesta en la Ley 2327 de 2023, sino que reportó la existencia de 220,51 áreas de degradadas, distribuidas así:"*

(Ver Tabla denominada: Áreas degradadas reportadas en el informe de visita SGA No. IV-2025-453 de la CVS, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"Ahora bien, la verificación o comprobación de un pasivo ambiental por parte de una autoridad ambiental implica un proceso técnico, jurídico y administrativo que debe seguir ciertos lineamientos establecidos en la Ley 2327 de 2023 y que son analizados a la luz de lo señalado en el informe de visita SGA No. IV-2025-453 adelantado por la CVS, como se indica en la siguiente tabla."*

(Ver Tabla denominada: Análisis de elementos para la comprobación de un pasivo ambiental con respecto a los residuos mineros históricos, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"Teniendo en cuenta los elementos señalados para comprobar un pasivo ambiental, de acuerdo con una síntesis técnica y normativa basada en la Ley 2327 de 2023, esta Autoridad Nacional considera que la Corporación no comprobó la existencia de los pasivos ambientales en el área denominada por Cobre Minerals S.A.S., como residuos mineros históricos, pero, de acuerdo con la información remitida por la solicitante, la CVS sí identificó áreas degradadas, con base en una inspección ocular, en la cual observó una serie de impactos a los recursos agua, suelo, paisaje, flora y fauna.*

*Sin embargo, es preciso mencionar que no se adicionan documentos técnicos por parte de la CVS que analicen los impactos observados, tampoco se evidencian los estudios preliminares de riesgos que permitan concluir los impactos ambientales, no se imponen o exigen instrumentos de manejo y control, y no se emite un acto administrativo que declare el pasivo ambiental, por lo cual tampoco se adelanta un reporte en el Registro de Pasivos Ambientales (REPA) con respecto a pasivos ambientales en la zona."*

*(…) el EEA realizará el análisis de otros términos, a fin de determinar en el marco de las competencias de esta Autoridad Nacional, que reflejen la condición ambiental de los mismos, junto con su intervención y manejo ambiental acorde con las actividades propuestas dentro de la solicitud de licenciamiento ambiental iniciada mediante el radicado ANLA 20256200313822 del 20 de marzo de 2025, determinando el término adecuado que permitirá establecer medidas de manejo ambiental en dichas áreas*.

- *Otros términos*

*(….)*

*Residuos mineros*

*Desde la legislación ambiental no se encuentra definición del término "residuo minero", aunque en el Decreto 1076 de 2015, dentro de cuyo objeto se busca "prevenir la generación de residuos o desechos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos o desechos generados, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente", se hace referencia a "residuo o desecho", identificado como "cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula".*

*Por su parte, el Glosario Técnico Minero de la Agencia Nacional de Minería acogido por el Decreto 2191 del 4 de agosto de 2003, además de indicar que un residuo minero corresponde a "Residuos producto de la extracción y la explotación de minerales" o a "Desmontes, escombreras, colas, desechos y escorias resultantes de las actividades minero metalúrgicas", no hace distinciones sobre la condición de licenciamiento de las actividades que lo generan, sino que simplemente se limita a señalar que es el producto de actividades de extracción y explotación.*

*Teniendo en cuenta lo anterior y la variedad tanto de procesos utilizados en un proyecto minero para realizar la extracción de minerales como de los diferentes tipos de minería según el tipo de yacimiento de interés, es posible identificar varios tipos de residuos mineros, como los mencionados a continuación:*

- ***Estériles**: rocas o materiales extraídos que no contienen el mineral de interés comercial y que se amontonan en escombreras u otras zonas de disposición.*
- ***Relaves (o colas):** subproductos líquidos o en pasta del beneficio de minerales, que contienen agua, minerales finos y a veces reactivos químicos.*
- ***Agua de mina:** agua extraída durante las operaciones mineras, que puede contener metales pesados, sulfatos y otros contaminantes.*
- ***Lodos:** residuos generados en procesos hidrometalúrgicos.*
- ***Productos químicos:** reactivos gastados y otros químicos utilizados en el procesamiento de minerales.*

*Bajo este marco conceptual y a la luz de lo expuesto por la solicitante con respecto a los materiales que conforman los denominados residuos mineros históricos y de lo mencionado por la CVS en su informe de visita SGA No. IV-2025-453, se reconoce que una parte significativa de dichos materiales se ha generado por actividad minera de carácter informal, cuyo procesamiento de transformación enfoque artesanal no tecnificado no permite una total recuperación de metales de interés y que, en efecto, genera desechos que pueden considerarse como residuos mineros.*

*Ahora bien, los resultados de la exploración geológica y la caracterización del medio abiótico para los componentes de geología y geomorfología, presentada por la solicitante en los capítulos 3 y 5 del estudio de impacto ambiental remitido por medio del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, muestran que dichos residuos cuentan con dos características fundamentales que deben ser analizadas.*

*La primera hace referencia a la composición de estos residuos y a su distribución e integración espacial y geomorfológica. Por una parte, la composición está fuertemente ligada a la liberación al ambiente de los materiales considerados como residuos (incluyendo tanto sustancias químicas incorporadas en el proceso de recuperación de oro, como los mismos minerales de mena y ganga asociados a oro y plata, formados naturalmente e imposibles de separar con las técnicas y prácticas utilizadas en la minería no autorizada) proveniente de actividades antrópicas, mientras que la distribución en el territorio se ha visto condicionada por la acción del agua que corre en las quebradas Valdés, Palestina, Hoga Alacrán y Hoga Coni Avilés, y, por la configuración geomorfológica de la zona, siendo estos últimos factores, procesos naturales en el territorio.*

*La segunda tiene que ver con la connotación de esta zona de residuos con respecto a las actividades propuestas dentro del desarrollo del proyecto minero El Alacrán. En este sentido, el EEA reconoce que si bien la actividad que está generando el residuo, en este caso la minería no autorizada, ya no puede utilizarlo debido a limitaciones técnicas, para la obtención de metales de interés, la información del estudio de impacto ambiental remitido mediante el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025 sugiere que una parte del material es económicamente aprovechable, en tanto que puede proporcionar concentrado de oro y plata, si se utilizan otras técnicas de procesamiento minero, diferentes a las aplicadas por la minería informal, como las propuestas dentro del proyecto minero El Alacrán. En consecuencia, una parte del residuo minero pasaría a convertirse en un material de interés con contenido económicamente aprovechable considerando la presencia de minerales de mena de origen natural (oro y plata), perdiendo su connotación de residuo.*

*Finalmente, esta Autoridad Nacional considera que a pesar de que la denominación de "residuos mineros" refleja varias condiciones relacionadas con el origen y la incidencia de la actividad de minería no autorizada en el territorio, no es suficiente para reflejar las observaciones y hallazgos de la CVS en su informe de visita SGA No. IV-2025-453 con respecto a las afectaciones ambientales del territorio y tampoco se alinea con los objetivos de las actividades propuestas por la solicitante para su intervención y*

*beneficio, en tanto que no sugiere la presencia de sustancias de interés para el aprovechamiento.*

*Relaves*

*Al igual que los "residuos mineros", desde la legislación ambiental no se encuentra definición del término "relave". De hecho, en el Glosario de Términos Mineros tampoco hay una mención explícita, aunque se encuentra el sinónimo de "colas", identificadas como el material "resultante de procesos de lixiviación y concentración de minerales que contiene muy poco metal valioso [y que pueden] ser nuevamente tratadas o desechadas." Así, para tener un panorama más amplio sobre el significado del término "relave" se puede mencionar la definición propuesta en la Cartilla de Lineamientos Técnicos para Presas de Relaves del Ministerio de Minas y Energía de marzo de 2021, según la cual un relave corresponde a un "desecho de los procesos de beneficio y transformación del mineral compuesto por una fase sólida, liquida y gaseosa".*

*De acuerdo con las definiciones planteadas, los relaves corresponderían a un tipo de residuo proveniente de actividades mineras, con las características en el territorio que se mencionaron en el análisis del término "residuos mineros". La diferencia de términos se evidencia en la aproximación diferente con respecto a la naturaleza del material residual localizado en el área donde se plantea el proyecto minero El Alacrán: por un lado, en este término sí está implícita la presencia de minerales con potencial interés económico que podrían recuperarse con la aplicación de técnicas diferentes y más sofisticadas a las utilizadas en el momento de su generación, cuando se indica que contiene muy poco metal valioso.*

*Por otro lado, su definición indica un origen relacionado con procesos de lixiviación, a partir de los cuales se asocian unas condiciones ambientales del tipo de material que representan alertas frente a su manejo y que de una u otra forma, reflejarían las observaciones de la CVS con respecto a las afectaciones ambientales.*

*De forma análoga a la denominación de "residuos mineros", a pesar de que este término sí refleja unas condiciones de afectación ambiental, no se considera el más apropiado en lo que respecta a las actividades de intervención y beneficio propuestas por la solicitante, en tanto que dentro del desarrollo del proyecto ha perdido la connotación de residuo o relave, para entenderse como un material de interés, susceptible de ser aprovechado con el debido manejo ambiental.*

*Áreas degradadas*

*Con respecto a la definición de este término, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en el marco del Plan Nacional de Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de Áreas Degradadas – PNR, denomina las áreas degradadas o ecosistemas degradados como aquellos que han perdido parcial o totalmente la capacidad para la prestación de servicios ecosistémicos a la sociedad (como el suministro de agua, alimentos, regulación del clima, entre otros), como consecuencia de actividades naturales o antrópicas entre las cuales se encuentra la minería.*

*Desde otros documentos institucionales, como la "Política para la gestión sostenible del suelo" del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la definición de áreas degradadas implica la identificación de la afectación de un elemento natural y la causa, bien sea ésta en un proceso natural o antrópico que, en efecto, disminuya la capacidad de prestar servicios ecosistémicos. Por ejemplo: la degradación de suelos por erosión o por contaminación, la degradación de tierras por aridez, la degradación de la calidad de las fuentes de agua por desvíos o contaminación.*

*Asimismo, como parte de lo que se puede considerar como degradación del ambiente, el artículo 8 del Decreto 2811 de 1974 hace referencia a los factores que deterioran el ambiente, entre los cuales se encuentran la contaminación del aire, de las aguas, del suelo y de los demás recursos naturales renovables. Indica que la contaminación debe entenderse como la alteración del ambiente con sustancias o formas de energía puestas en él, por actividad humana o de la naturaleza, en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y la fauna, degradar la calidad del ambiente o de los recursos de la nación o de los particulares, por un contaminante de cualquier elemento, combinación de elementos, o forma de energía que puede producir alteración ambiental desde un punto de vista físico, químico, o biológico. En este sentido, las actividades antrópicas como la minería pueden generar condiciones de alteración física, química y/o biológica significativa en el suelo, el agua y los ecosistemas, dando lugar a áreas degradadas que requieren intervención para su recuperación ambiental.*

*En concordancia con lo anterior y lo expuesto en el informe de visita SGA No. IV-2025-453 emitido por la CVS, y suministrado por Cobre Minerals S.A.S., en respuesta al requerimiento 1 de información adicional consignado en el acta 49 de 2025, así como la información presentada en el estudio de impacto ambiental remitido mediante los radicados ANLA 20256200313822 del 20 de marzo de 2025 y 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, junto con lo observado por esta Autoridad Nacional durante la visita técnica de evaluación realizada entre el 6 y el 13 de junio de 2025, es posible identificar un estado de degradación del suelo y las aguas del área denominada por la*

*solicitante como "residuos mineros históricos", fuertemente influenciada por la actividad minera informal.*

*Ahora bien, es importante mencionar que la referencia a estas zonas como áreas de degradación, aunque reconoce unas condiciones ambientales desfavorables, no se considera del todo adecuada por parte de esta Autoridad Nacional, debido a la naturaleza de las actividades extractivas por la solicitante a realizarse en las mencionadas zonas. Esto, debido a que se resaltaría la intervención e imposición de medidas ambientales, pero no se contemplaría la intención de beneficiar el material que conforma los denominados residuos mineros históricos y de obtener los concentrados de oro y plata como objetivo minero de Cobre Minerals S.A.S.*

*Zona de intervención con afectación ambiental previa*

*En primera instancia, con respecto a la definición del término "zona de intervención", se indica que, de acuerdo con la Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, acogida por la Resolución 1402 de 2018, una zona o área de intervención corresponde al "lugar en el que se generan los impactos" de un proyecto, obra o actividad. Asimismo, según lo expuesto en los Términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental – EIA de proyectos de explotación minera (TdR-13) de 2016, la zona o área de intervención del proyecto es aquella "donde los impactos pueden evidenciarse de modo inmediato".*

*Con respecto a las condiciones del territorio donde se plantea el proyecto minero El Alacrán, esta Autoridad Nacional precisa que en el estudio de impacto ambiental remitido bajo el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, en respuesta al requerimiento 10 de información adicional consignado en el acta 49 de 2025, la solicitante indica que, del total de las áreas denominadas "residuos mineros históricos", correspondientes a la acumulación de materiales con componentes contaminantes provenientes de la actividad minera informal, el 20 % tiene potencial de procesamiento y aprovechamiento, según lo indicado en la siguiente tabla.*

(Ver Tabla denominada: Cuantificación de los "residuos mineros históricos" a intervenir, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"Con base en tal clasificación del destino de la intervención de los denominados "residuos mineros históricos", la solicitante plantea una serie de actividades relacionadas con el arranque de material y su beneficio mediante métodos de concentración gravimétrica que generarían impactos en el territorio, y, en consecuencia, configurarían una zona de intervención, tal como se indica en las definiciones arriba expuestas.*

*De conformidad con lo anterior, esta Autoridad Nacional resalta que el uso del término "área o zona de intervención" para referirse a los denominados residuos mineros históricos tiene una connotación directa con respecto a la necesidad de identificar los impactos de las actividades a realizar y al establecimiento de unas medidas de manejo, seguimiento y monitoreo que permitan un adecuado manejo ambiental.*

*Sin embargo, por sí sola esta denominación no refleja las condiciones de afectación ambiental señaladas por la CVS en el informe de visita SGA No. IV-2025-453 e identificadas por la solicitante en su estudio de impacto ambiental y por esta Autoridad Nacional durante la visita de evaluación y tampoco constituye un término distintivo que permita individualizar la zona de intervención de los residuos mineros históricos de otras áreas de intervención del proyecto.*

*Por tales razones y teniendo en cuenta la importancia de contemplar la necesidad de implementación de medidas de manejo ambiental frente a posibles impactos causados por las intervenciones propuestas, y que la autoridad ambiental regional (CVS) no ha emitido un acto administrativo que declare la existencia de pasivos ambientales conforme al procedimiento establecido en el artículo 8 de la Ley 2327 de 2023, esta Autoridad Nacional considera adecuado hacer uso del término "área o zona de intervención", pero añadiendo un apelativo complementario que permita su identificación distintiva, determinando como suficiente el término de "área o zona de intervención con afectación ambiental previa". Finalmente, con este término se estaría haciendo referencia a las áreas dentro de las cuales se encuentran los residuos mineros históricos que serán sujetos de intervención.*

- *Conclusión acerca de la denominación*

*A partir de los argumentos expuestos anteriormente, y considerando la caracterización de la línea base del territorio, junto con las actividades planteadas por la solicitante para desarrollar en la inicialmente denominada "zona de residuos mineros históricos", esta Autoridad Nacional concluye que el término más adecuado para referirse a dicha zona es el de "área o zona de intervención con afectación ambiental previa - ZIAAP".*

***Análisis sobre la necesidad de título minero***

*(…)*

*En primera instancia se hace referencia a las definiciones de mina y mineral, sobre las cuales la autoridad minera ejerce su competencia, encontradas en el Glosario de Términos Mineros. Por un lado, dicho glosario indica que un mineral es una sustancia "homogénea originada por un proceso genético natural con composición química, estructura cristalina y propiedades físicas*

*constantes dentro de ciertos límites". Por otro lado, la definición de mina comprende las siguientes posibilidades: "1. Excavación que tiene como propósito la explotación económica de un yacimiento mineral, la cual puede ser a cielo abierto, en superficie o subterránea. 2. Yacimiento mineral y conjunto de labores, instalaciones y equipos que permiten su explotación racional. 3. El Código de Minas define "mina" como el yacimiento, formación o criadero de minerales o de materias fósiles, útil y aprovechable económicamente, ya se encuentre en el suelo o el subsuelo".*

*Con base en lo anterior, Cobre Minerals considera que la Autoridad Minera no es competente sobre el aprovechamiento de los materiales de interés económico que se encuentran en las ZIAAP cuando indica que "los residuos mineros históricos no se enmarcan en la definición de mineral, ya que no corresponden a proceso genético natural y el terreno en el que se encuentran acumulados dichos Residuos Mineros Históricos no corresponde a una mina" y que por lo tanto, "la competencia respecto al manejo de los Residuos Mineros Históricos corresponde a la Autoridad Ambiental toda vez que se trata de un residuo minero y no de minerales cuya competencia es de la Autoridad Minera".*

*No obstante, esta Autoridad Nacional considera que los elementos aprovechables de interés para la solicitante que están presentes en las ZIAAP tienen un origen natural que sí permite clasificarlos como minerales. Se resalta que la naturaleza y origen de las sustancias económicamente aprovechables no corresponde a un proceso antrópico, sino a unas condiciones geológicas particulares, mientras que lo que corresponde a un proceso antrópico es su liberación, junto con otros materiales residuales (incluyendo químicos), al sistema fluvial de las quebradas Valdés, Palestina, Hoga Alacrán y Hoga Coni Avilés a raíz de la minería informal.*

*Por otro lado, el depósito y distribución de los residuos mineros liberados, que a su vez contienen minerales con potencial económico aprovechable, a causa de la dinámica hidrosedimentológica de la quebrada Valdés puede considerarse como un "criadero de minerales (...) útil y aprovechable económicamente" como lo indica el Código de Minas, y en ese sentido sí habría una competencia de la Autoridad Minera.*

*En consecuencia, esta Autoridad Nacional se ve avocada a considerar la respuesta de la Agencia Nacional de Minería con respecto a la consulta realizada sobre la explotación, remoción, transporte y/o almacenamiento de los materiales dispuestos en las ZIAAP ubicados fuera del área del título III-08021, remitida mediante el radicado ANLA 20256201308392 del 22 de octubre de 2025, según la cual se señala "que los llamados por el titular minero como "Relaves Históricos" o "Residuos Mineros Históricos" que se encuentran ubicados por fuera del área del título minero III-08021, no son*

*aprobados por la ANM como Recursos y Reservas para este contrato de concesión III-08021, debido precisamente a que se encuentran por fuera del polígono de este contrato; debido a esto no podrán ser explotados, ni transportados para ser beneficiados en este proyecto y contrato III-08021".*

*Adicionalmente, en la mencionada respuesta se indica que "la planta de lavado o gravimétrica que plantea el titular en su PTO, aprobada por la ANM, será usada solamente para lavar los materiales de saprolito y relaves históricos que se encuentran dentro del área del contrato III-08021", dando a entender que la explotación y el beneficio de los minerales presentes en las ZIAAP se encuentra restringida a los materiales económicamente aprovechables amparados en uno o varios títulos mineros que cumplan con los requisitos exigidos por la Autoridad Minera.*

*Por tal razón, para el caso del proyecto minero El Alacrán, a pesar de que esta Autoridad Nacional considera ambientalmente pertinente la intervención en actividades como remoción, transporte y disposición de materiales de las ZIAAP, para el control de los impactos, independientemente de su localización con respecto a los límites de títulos o concesiones mineras; no tiene la facultad de aprobar la explotación y aprovechamiento de aquellos materiales o minerales ubicados por fuera del título III-08021, sin antes contar con las debidas autorizaciones de la autoridad minera competente a definir en el alcance del ámbito legal vigente de la actividad minera en el país".*

**RESPECTO A LAS CONSIDERACIONES DEL PROYECTO**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"(…)*

***Infraestructura existente***

*La solicitante allega información relacionada principalmente con infraestructura vial de tercer orden existente en el área del proyecto que lo comunican al casco urbano del municipio de Puerto Libertador, indicando que existen dos vías principales: Puerto Libertador – Villa Nueva - La Rica – Valdez – Mina El Alacrán y Puerto Libertador – Santa Fe Las Claras – San Matías - Asentamiento San Juan de Asís - Mina el Alacrán, las cuales tienen unas adecuaciones para camiones debido a la existencia de proyectos mineros de la empresa Sator desde el centro urbano hasta el ingreso a sus minas.*

*Si bien la Solicitante presenta las adecuaciones y proyecciones de las vías externas para la llegada de insumos, materiales y salida de los concentrados polimetálicos objetivo de la actividad minera propuesta en el área de*

*intervención del proyecto, se precisa que la vía La Rica – Villanueva – Puerto Libertador será utilizada para el transporte externo asociado al proyecto, la cual actualmente tiene tránsito vinculado a otras operaciones de explotación de carbón en el área. De acuerdo con la identificación, evaluación y valoración de impactos ambientales efectuadas en el marco del estudio, se determinó que los impactos significativos atribuibles al proyecto no presentaran un alcance espacial que trascienda hacia dicho sector. No obstante, en aplicación del principio de precaución y con el propósito de verificar la magnitud por la actividad de transporte, se implementará obligaciones de monitoreo atmosférico, dando alcance a las medidas del medio socioeconómico.*

*Con respecto a la propuesta constructiva de las vías proyectadas y de adecuación de las vías existentes, Cobre Minerals S.A.S., discrimina las obras manejo de aguas y obras de paso por los cuerpos de agua de la siguiente manera: por un lado, para la intersección de las vías con cuerpos de agua intermitente propone la construcción de obras de cruce, correspondientes a alcantarillas y box culverts, pero no presenta solicitudes de permisos de ocupación de cauce. Por otro lado, en lo que respecta a la intersección de vías o adecuaciones proyectadas sobre cuerpos de agua permanentes, solicita ocupaciones de cauce para la construcción de puentes o box culverts. Debido a que las obras sobre cauces de cuerpos de agua, bien sea intermitentes o permanentes deben cumplir ciertas condiciones, se presentarán las consideraciones respectivas en el capítulo de la demanda, uso y aprovechamiento del presente concepto técnico.*

*De igual manera, presenta la información de infraestructura existente de diferentes actividades sociales en las unidades territoriales resaltando la existencia de centro educativo, recreacional, comercial, habitacional y de actividad minera en el caserío Mina El Alacrán, infraestructura sujeta del reasentamiento y/o traslado involuntario de la población.*

*Una vez analizada la información remitida por la Solicitante, se determina que la información suministrada con relación a infraestructura existente es consistente con lo verificado en visita de campo y permite identificar las principales vías e infraestructura asociada o no al proyecto como se plantea en los términos de referencia.*

***Exploración geológica***

*Considerando la información presentada por la Solicitante, las campañas de exploración geológica integraron diversas técnicas como el estudio de anomalías geofísicas, la perforación diamantina y la geoquímica multielemental de diferentes matrices (suelo, roca en afloramiento, perforaciones y sedimentos) con el objetivo de reducir la incertidumbre de los recursos del proyecto.*

*Este proceso permitió definir a nivel local los litotipos (o unidades litológicas/litofacies) y el grado de alteración hidrotermal, clasificando las rocas según sus características composicionales, texturales y estratigráficas. Como resultado directo, se logró comprender la naturaleza del yacimiento y la configuración de las unidades a minar, facilitando así la delimitación precisa de zonas clave, como los dominios de alta, media y baja ley, las áreas de reemplazamiento de carbonatos y los sectores de acumulación de sulfuros.*

*Igualmente, la exploración geológica, fundamentada en la caracterización geoquímica, permite discriminar el material aprovechable económicamente (mineral) del material estéril. Dicha caracterización, que incluye la realización de pruebas estáticas y cinéticas, tiene como objetivo determinar el potencial de drenaje ácido de roca (DAR) y la lixiviación de metales (LM) en los materiales que serán explotados y dispuestos en el proyecto. Lo anterior es esencial para definir su manejo y disposición segura a lo largo de todas las etapas del proyecto.*

*Según lo indicado por la Solicitante, el material estéril NPAG (Potencialmente No Generador de Ácido) y el saprolito serán utilizados para la construcción de los muros de la Zona de Codisposición (ZCRE), mientras que el material estéril PAG (Potencialmente Generador) será co-dispuesto dentro de la misma con los relaves de los procesos mineros. Esto permite un uso total y segregado del volumen de material a minar mediante la metodología de open pit. Asimismo, el diseño y la ejecución de dicho open pit, incluyendo los ángulos de talud y los métodos de arranque, se sustentan, a su vez, en las características geomecánicas del macizo rocoso, las cuales fueron definidas y zonificadas a partir de 4 unidades geológicas dominantes.*

*De forma complementaria, el balance geoquímico y los análisis de lixiviación de las tres matrices clave (mineral de alimentación, concentrado y relaves) permiten cuantificar la partición de los Elementos Potencialmente Tóxicos (EPTs) durante el proceso metalúrgico.*

*Este análisis confirma la secuencia de distribución: los EPTs con afinidad económica, como la Plata (Ag), Cadmio (Cd), Plomo (Pb) y Zinc (Zn), se reportan mayoritariamente al concentrado polimetálico (producto). En contraste, la gran mayoría de los EPTs de alto riesgo ambiental, incluyendo Arsénico (98%), Cobalto (98%), Cromo (99%) y, de manera crítica, la mayor parte del Azufre (83%), se concentran en los relaves. Esta segregación es fundamental, ya que identifica a los relaves como el principal residuo Potencialmente Generador de Ácido (PAG), dictando así la estrategia de manejo y encapsulamiento requerida en la Zona de Codisposición (ZCRE).*

*De acuerdo con lo anterior, y con fundamento en los Términos de Referencia (2016) y el Manual de Evaluación de Estudios Ambientales, esta Autoridad Nacional determina la necesidad de aclarar, unificar y complementar la*

*información presentada mediante comunicación con radicado ANLA 20256200313822 del 20 de marzo de 2025. En consecuencia, se solicitaron los requerimientos 11 y 22. El objetivo de estos requerimientos es robustecer los resultados de la fase de exploración; para ello, se solicita cartografía detallada, bases de datos geológicas/geoquímicas que consoliden el inventario de muestreo y análisis mineralógicos con el fin de comprender la distribución de Elementos Potencialmente Tóxicos (EPTs) en los residuos. Asimismo, se busca profundizar el análisis interpretativo y estadístico de la geoquímica para mejorar la predicción del potencial de generación de drenaje ácido (DMA) y validar la robustez del muestreo geoquímico.*

*Con base en la información aportada por la Solicitante (mediante perfiles, figuras, anexos y documentos), se establece que existe una representatividad de todas las unidades litodémicas reportadas para el yacimiento. Dicha información permite identificar la influencia de las fallas en el área a minar, así como los espesores y la orientación de las unidades geológicas en profundidad.*

*En consecuencia, los wireframes o dominios litológicos definidos son la base técnica que fundamenta el proceso y el orden de las operaciones mineras (arranque, cargue, vías, perforación y voladuras) para el método de open pit propuesto.*

*Adicionalmente, con base en la información técnica suministrada por la Solicitante, esta Autoridad ratifica la necesidad de intervenir las áreas de la unidad Residuos Mineros Históricos (RMH), las cuales se definen institucionalmente como zonas de intervención con afectación ambiental previa. La caracterización geológica detallada, ejecutada entre los años 2011 y 2023, determinó que estos materiales corresponden a un depósito de origen antrópico-fluvial, derivado de la actividad minera preexistente en las quebradas Hoga Coni Avilés, Hoga el Alacrán y Valdés. Estos sedimentos fueron transportados y depositados durante el Holoceno reciente en los valles y llanuras aluviales del sector, conformando un depósito no consolidado con espesores variables de hasta 16,5 metros, acorde a la Solicitante, y una inclinación hacia el NW. Su composición se caracteriza por una granulometría pobremente seleccionada que integra cuarzo, arcillas, pirita y óxidos de hierro, lo que condiciona su comportamiento geoquímico actual.*

*Los denominados residuos mineros históricos, son producto de la minería informal que viene utilizando mercurio para la etapa de amalgamiento de oro. La caracterización geoquímica confirmó que representan un riesgo ambiental significativo, reportando concentraciones de Mercurio (Hg) muy superiores a los valores normales o promedio de la naturaleza. De los muestreos realizados, se observa que más del 68% de los datos superan los valores promedio de la corteza terrestre, alcanzando concentraciones de (hasta 5.66 ppm). Además, las pruebas estáticas (SFE) demostraron un alto potencial de*

*lixiviación de metales a corto plazo, con liberaciones de hasta 85% del Cadmio (Cd). Geoquímicamente, el 44% del material se clasifica como Potencialmente Generador de Ácido (PAG) y carece de capacidad de neutralización.*

*Dada la naturaleza peligrosa de las zonas de intervención con afectación ambiental previa y debido a que la Solicitante menciona el procesamiento mineral con objetivo al aprovechamiento de oro y plata a partir de los materiales dispuestos en estas zonas, esta Autoridad Nacional emitió el Requerimiento 10. El objetivo fue exigir a la Solicitante un plan detallado (incluyendo objetivos, delimitación, espesores y cronograma anual) para la remoción total del 100% del material dispuesto en las zonas de intervención con afectación ambiental previa (aprox. 6.1 millones de toneladas).*

*El plan de minado se ejecutará en parte durante la pre-producción (Años -2 y -1) y la operación (Años 9-12), utilizando métodos de cargue directo (retroexcavadoras) sin voladuras, dada la condición no consolidada del material. El plan garantiza un uso total y segregado del material:*

- *Material Estéril (80% / 4.9 M tons): Será transportado y dispuesto directamente en la Zona de Codisposición (ZCRE).*
- *Material Económico (20% / 1.2 M tons): Será procesado en una planta de concentración gravimétrica independiente para recuperar oro (Au) y plata (Ag).*

*Tanto el material estéril de las Zonas de intervención con afectación ambiental previa como los nuevos relaves generados en la planta gravimétrica (los cuales se asume conservarán el riesgo geoquímico) serán dispuestos en la ZCRE. La estrategia de mitigación es el encapsulamiento: se utilizará la codisposición con los relaves espesados de la planta principal. Estos relaves, al tener una conductividad hidráulica extremadamente baja, actuarán como una barrera física, impidiendo la infiltración de agua y la difusión de oxígeno, controlando así la oxidación y la generación de DAR/LM del material PAG encapsulado. En este sentido, esta Autoridad Nacional considera que la información presenta coherencia y consistencia técnica, lo que resulta ambientalmente viable, en tanto a que deben garantizar el desarrollo del proyecto y la adecuada articulación con las medidas de manejo previstas en el instrumento de evaluación ambiental objeto de la presente evaluación.*

***Fases y actividades del proyecto***

*La Solicitante presenta la descripción general y a detalle de las diferentes actividades por fase del proyecto, sin embargo, esta Autoridad Nacional considera pertinente precisar algunos aspectos respecto de la exploración adicional y sobre la etapa de pre-producción. Respecto a las actividades de cierre y post-cierre minero dentro del capítulo de plan de cierre se realizarán las consideraciones por el Equipo Evaluador Ambiental.*

*De acuerdo con la información inicialmente aportada por la Solicitante en el radicado ANLA 20256200313822 del 20 de marzo de 2025, se incluía la actividad exploración adicional para el área sureste del título minero III-08021 y de conformidad con el artículo 83 de la Ley 685 de 2001 esta Autoridad Nacional realizó el requerimiento 4 del Acta 49 de 2025. Sin embargo, basado en la respuesta de radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, la Solicitante explícitamente desiste de esta actividad, lo cual se encuentra en concordancia con el pronunciamiento de la Agencia Nacional de Minería mediante Auto No. VSC-158. Por tanto, esta Autoridad Nacional concluye y aclara que en ningún caso está autorizada ninguna actividad exploratoria durante fase de ejecución del proyecto para el área del título minero III-08021 y de que en virtud de la tenencia de otros títulos circundantes con que se superponga área del proyecto minero El Alacrán se debe contar con la aprobación de la autoridad minera competente que deberá ser remitida a esta Autoridad para su conocimiento.*

*Es importante resaltar que la mencionada actividad Traslado involuntario de la población, conforme son las competencias de esta Autoridad Nacional y en virtud del cronograma propuesto por la Solicitante, la figura de concomitancia y la identificación, valoración y evaluación del impacto socioeconómico, se considera una actividad prioritaria, primordial y previa a cualquier otra acción o ejecución del proyecto, que este Equipo Evaluador Ambiental trata como una medida de manejo del tipo compensatorio por la superposición de obras e infraestructuras del proyecto y la habitabilidad en el sector Mina El Alacrán. Por tanto, esta Autoridad se pronunciará al respecto en los acápites pertinentes de evaluación de impactos y sus consideraciones se verán avocadas en el plan de manejo ambiental, en el marco de sus competencias, las acciones del plan de reasentamiento y otras consideraciones relacionadas con esta fase.*

*Respecto de la actividad desmonte y descapote, la cual se describe por la Solicitante como: "Retiro de la cobertura vegetal (arbórea y arbustiva) así como de la capa de suelo orgánico (horizonte A), previo al desarrollo de cualquier actividad constructiva" es importante mencionar que considerando la existencia de material vegetal objeto de aprovechamiento forestal en las zonas de intervención con afectación ambiental previa, donde no se plantea una actividad constructiva más una actividad extractiva al igual que la zona de extracción mineral (PIT), y la temporalidad de estas actividades de minado, la actividad desmonte y descapote debe ampliarse también para la fase de explotación e incluir actividades extractivas por cuanto son la primera actividad para cualquier intervención planteada por la Solicitante alineándose con la gestión del material forestal y de suelos orgánicos a almacenar para las fases de cierre y postcierre.*

*Ahora bien, respecto a la actividad de pre-producción, la solicitante indica que corresponde a las actividades de perforación y voladura durante la fase*

*de construcción y montaje, sin embargo, de conformidad con el secuenciamiento minero presentado, esta etapa también incluye el arranque directo de saprolito que corresponde a la capa suprayaciente de ambos cerros que conforman el PIT y que van a ser intervenidos en los años -2 y -1, de manera simultánea con la explotación de los residuos mineros históricos de las zonas 1, 2 y 3; sin embargo, es crucial resaltar que estas actividades no pueden llevarse a cabo sin primero realizar el reasentamiento de la comunidad habitante del sector Mina El Alacrán, por cuanto existen túneles y entables mineros de los cuales se desconoce su estabilidad física, además de otros impactos dada la cercanía con la población y en línea con el análisis de concomitancia.*

*Es importante señalar que el cronograma de implementación de obras y actividades deberá mantener la secuencia de ejecución presentada en la solicitud, en concordancia con lo establecido para cada una de las etapas del proyecto: etapas tempranas, construcción y montaje, explotación, beneficio y cierre; si existiere algún cambio sobre las zonas de intervención con afectación ambiental previa, debe informarse a esta Autoridad y reportar los ajustes temporales únicamente en manejo y cierre de las áreas a intervenir. En este sentido, esta Autoridad Nacional considera que la información relativa a la ejecución de las actividades presenta coherencia y consistencia técnica, y resulta ambientalmente viable, en tanto garantiza un desarrollo ordenado del proyecto y la adecuada articulación con las medidas de manejo, prevención, mitigación y control previstas en el instrumento de evaluación ambiental objeto de la presente evaluación.*

***Áreas, diseño y planteamiento de la explotación***

*En primer lugar, con respecto a las cantidades de explotación para el proyecto, entendido como conjunto entre el material de la zona de PIT y las zonas de intervención con afectación ambiental previa, de acuerdo con el literal c, numeral 2, del artículo 2.2.2.3.2.2. del Decreto 1076 de 2015 para minerales metálicos (cobre, oro y plata), de todas las anualidades del proyecto donde hay extracción, se cumple el criterio para la competencia de esta Autoridad Nacional, desde el primer año de extracción, es decir el año -2, se llega a las 2'126.600 toneladas de material útil y estéril proyectado como se ve en la siguiente tabla.*

(Ver Tabla denominada: Proyecciones del material a minar por año y zona de intervención, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"Considerando la preexistencia de túneles, las zonas definidas de mineralización, donde la más alta ley de Cu y Ag se hospeda en la zona más superficial del yacimiento, mientras que de Au se alojan en profundidades mayores, los factores de conversión para la estimación de recursos, el método de open PIT propuesto por la solicitante garantiza un acceso más eficiente al material aprovechable dada la complejidad de yacimiento mineral*

*en el que se dispone la mineralización objetivo. Esto, sin embargo, representa varios retos ambientales como la definición de la malla de voladura, el cambio en el comportamiento del flujo hídrico subterráneo y un mayor manejo de material estéril que en métodos subterráneos, obteniendo una relación de tonelaje de estéril/reserva de 1,16:1 acorde a los datos complementados por la Solicitante en respuesta al requerimiento No. 7 del Acta de información adicional 49 de 2025; información que también permite establecer las relaciones y balance de masas que usó la compañía para la estimación de maquinaria, insumos de voladura, acopios ROM y disposición del estéril a minar.*

*Con respecto al avance minero del PIT, se concluye que la información presenta coherencia entre la información analizada de exploración geológica, el proceso metalúrgico escogido, el material a minar, la discriminación geoquímica realizada, las unidades de mineralización identificadas y el relieve; de manera que el secuenciamiento minero, por fases, considera desde la etapa de pre-producción y producción, la remoción de los residuos mineros históricos al interior del título III-08021, el establecimiento y estabilidad de taludes y bancos finales a medida que avance la profundización del PIT con la siguiente secuencia:*

***Año -2: Preminería:*** *Remoción de los RMH en áreas de superposición con el PIT proyectado. Arranque directo de material saprolito en zona del cerro norte y centro.*
***Año -1: Preminería:*** *El PIT alcanza la cota 180 m.s.n.m. en el sector norte, 190 m.s.n.m. en el sector central y 240 m.s.n.m. en el sector sur. Comienza la voladura.*
***Año 1: Minería:*** *Los sectores norte y central alcanzan la cota de 150 m.s.n.m. y 160 m.s.n.m. respectivamente. En el sector sur se profundiza hasta la cota 230 m.s.n.m.*
***Año 2:*** *El PIT alcanza la cota 130 m.s.n.m. en el sector norte,* ***110*** *m.s.n.m. en el sector central y se mantiene en el sector sur.*
***Año 3:*** *Se unifican los bancos del sector norte y centro conformando un solo grupo de bancos los cuales alcanzan la cota de 90 m.s.n.m., y se empiezan a conformar bancos finales en el sector sur de las cotas superiores.*
***Año 4:*** *El sector norte del PIT alcanza la cota 50 m.s.n.m. y el sector sur la cota 160 m.s.n.m. En este año el PIT aporta las leyes de Cu y Ag más altas al proceso de roca fresca + transición.*
***Año 5:*** *Para este periodo el PIT no aumenta su profundidad, la minería se concentra en ampliar los bancos hacia sus paredes finales en todas las direcciones.*
***Año 6:*** *El sector norte del PIT se mantiene en la cota 50 m.s.n.m. y el sector sur alcanza la cota 150 m.s.n.m.*
***Año 7:*** *El sector sur llega a la cota 130 m.s.n.m.*
***Año 8:*** *El sector sur del PIT llega a la cota 90 m.s.n.m. El PIT alcanza el contorno final, Se empiezan a tener bancos finales al este y oeste del PIT.*

***Año 9:*** *El sector sur y norte se unen y se trabaja en la ampliación de los bancos existentes. La cota más baja es la 50 m.s.n.m. En este año el PIT aporta la ley de Au más alta al proceso de roca fresca + transición y se presenta el pico de máxima cantidad de material movido.*
***Año 10:*** *En este periodo los bancos de los sectores norte y sur del PIT conforman una geometría continua hasta la cota 50 m.s.n.m. La cota máxima alcanzada es 40 m.s.n.m.*
***Año 11:*** *En este periodo el sector norte del PIT crece en profundidad de manera no continua, llegando a 3 diferentes cotas: 20, 30 y 40 m.s.n.m., mientras que, en el sector sur, se mantiene a cota 50 m.s.n.m.*
***Año 12:*** *El PIT alcanza la cota 10 m.s.n.m. en el sector más sur. Los sectores norte y sur se unen a cota 20 m.s.n.m. conformando un área continua de más de 110.000 $m^2$*
***Año 13:*** *En este año en el sector norte profundiza en una parte hasta -10 m.s.n.m. En el sector sur se desarrolla un "cono" hasta la cota 0 m.s.n.m.*
***Año 14:*** *En este periodo el PIT alcanza la geometría final. La cota más profunda en el sector norte es -45 m.s.n.m., en la parte central -25 m.s.n.m. y en la parte sur de 15 m.s.n.m.*
***Año 15:*** *En este periodo ya no hay extracción en el área del PIT el movimiento de material consiste en el remanejo que se hace desde la pila ROMN hasta la planta de proceso de materiales fresco y transición.*

*En ese sentido, la secuencia aborda por fases el cerro norte prioritariamente, luego el cerro sur para encontrarse en el año 9 a una cota de 90 m.s.n.m. y profundizar de manera homogénea hacia el centro del depósito estableciendo una envolvente de pit más amplio con diseños finales de taludes desde el año 8 en adelante, permitiendo ir teniendo un cierre progresivo de algunos bancos desde esta etapa sobre todo hacia el costado este del pit con base en la cercanía al río San Pedro y el asentamiento San Juan de Asís.*

*Es importante resaltar que a la cota de 110 m.s.n.m. se homogeneiza la altitud con respecto al rio San Pedro en el año 2, por tanto, debe tenerse el control del nivel freático del flujo subterráneo, con base en el cambio de la relación de influencia hidrogeológica entre el río y el pit; y que se deberá mantener durante toda la operación considerando que la profundización del pit cambia posiblemente la dirección del flujo subterráneo desde el río por el abatimiento continuo del acuífero, a través de los pozos subterráneos solicitados y las consideraciones adicionales del EEA que se prevean en el capítulo de la demanda de uso, aprovechamiento y demanda de recurso hídrico subterráneo.*

*El proceso de explotación a cielo abierto definido en el pit describe la secuencia de avance desde la superficie hasta profundizar a la cota máxima de explotación establecida, constituyendo la base geométrica sobre la cual se desarrollaron los análisis de estabilidad. En este sentido, las geometrías*

*adoptadas en el diseño (incluyendo las alturas de los bancos, los ángulos de los taludes, los anchos de berma y las cotas finales del tajo) no fueron parámetros arbitrarios, sino el resultado directo de los estudios geotécnicos, geológicos y estructurales realizados. De esta forma, los análisis de estabilidad permitieron definir configuraciones geométricas que garantizan la seguridad y funcionalidad del pit a lo largo de todas las fases de explotación, cierre y postcierre, asegurando que las condiciones del macizo rocoso y de los materiales residuales se mantengan dentro de rangos geotécnicamente aceptables.*

*Si bien las actividades proyectadas implican una modificación irreversible de las condiciones naturales del terreno, la justificación geométrica del PIT se sustenta en la necesidad de mantener la estabilidad tanto local como global del sistema excavado. Para ello, la solicitante desarrolló un conjunto de análisis distribuidos a lo largo de seis perfiles principales (S3-1, S3-4, S3-5c, S3-6a, S3-7b y S3-9). Estos perfiles son seleccionados por la solicitante de los sectores de diseño geotécnico final del pit minero, estos sectores y los perfiles correspondientes se pueden consultar en el Capítulo 3-volumen I-numeral 3.3.1.3.1 Consideraciones de la estabilidad (ver la siguiente figura). Los perfiles seleccionados representan las diferentes orientaciones del tajo y abarcan las zonas más sensibles desde el punto de vista estructural y geotécnico. Estos perfiles fueron modelados a partir del esquema tridimensional geológico–geotécnico, integrando la proyección final de la excavación y permitiendo así definir la correspondencia entre la geometría adoptada y el comportamiento esperado del macizo bajo condiciones estáticas y pseudoestáticas."*

(Ver Figura denominada: Sectores para el diseño geotécnico del pit minero y secciones de análisis para el análisis de estabilidad global, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"Los modelos de estabilidad se estructuraron en tres componentes principales. El primero corresponde a la caracterización geológica y geomecánica de las unidades litológicas presentes, diferenciadas según sus propiedades de resistencia, grado de fracturación y comportamiento frente a la meteorización. Entre ellas se encuentran las unidades volcánicas félsicas, calcáreas y máficas, los cuerpos intrusivos (tonalita al occidente y dolerita al oriente), las rocas subvolcánicas y los depósitos cuaternarios recientes, incluyendo terrazas aluviales y residuos mineros antiguos dentro del área de influencia del PIT. Cada una de estas unidades definió los dominios geotécnicos empleados en los análisis, los cuales determinan de manera directa la configuración de los taludes, los ángulos de cara y las alturas de banco adoptadas.*

*El segundo componente está asociado a los análisis cinemáticos y de equilibrio límite, mediante los cuales se identificaron los mecanismos*

*potenciales de falla y se evaluó el grado de estabilidad de los taludes. El análisis cinemático permitió definir los dominios estructurales a partir de mediciones en campo y datos de perforaciones geotécnicas, clasificando el macizo rocoso según los índices RQD (Rock Quality Designation) asociado al grado de fracturamiento de la roca según la longitud de testigos recuperados; GSI (Geological Strength Index) el cual describe la calidad del macizo rocoso según su estructura y el estado de sus discontinuidades; y RMR (Rock Mass Rating) quien evalúa la calidad del macizo mediante varios parámetros geomecánicos combinados. Con base en estos parámetros se desarrollaron los modelos de estabilidad para las distintas fases del pit, en los que se evaluaron sectores de diseño diferenciados por la orientación del talud y la naturaleza de las unidades geotécnicas interceptadas.*

*El diseño resultante considera alturas de banco de 20 metros, anchos de berma entre 6 y 10,7 metros, y ángulos de cara que oscilan entre 55° y 70°, dependiendo de las condiciones litológicas y estructurales locales. Estas proporciones permiten equilibrar la estabilidad con la eficiencia operativa, garantizando factores de seguridad adecuados tanto a escala de banco como global. En zonas donde se identificaron condiciones menos competentes o presencia de fallas, se adoptaron configuraciones más conservadoras, ajustando las inclinaciones de los taludes y ampliando las bermas para asegurar el cumplimiento de los criterios de estabilidad establecidos. En relación con los taludes de suelo que se encuentran en la parte alta del PIT la propuesta de geometría de los taludes permanece en altura igual a los 20 metros de alturas totales e inclinaciones de máximo 36 grados.*

*El tercer componente se refiere a los criterios de aceptación definidos para las distintas fases de análisis. Los modelos consideraron tanto escenarios estáticos como pseudoestáticos, incluyendo la influencia del nivel freático y la acción sísmica. Para los análisis sísmicos se emplearon coeficientes de carga derivados del PGA (Peak Ground Acceleration) la se refiere a la máxima aceleración del terreno registrada durante un sismo y representa la intensidad del movimiento del suelo en un sitio determinado, este valor es calculado para períodos de retorno de 200 años (etapa operativa) y 475 años (fase de cierre y abandono), con factores de carga horizontal y vertical equivalentes a dos tercios y un medio de dicho valor, respectivamente. Estos parámetros fueron aplicados a los modelos de equilibrio límite para las fases intermedia, de cierre y de abandono, en los que se analizaron los perfiles antes mencionados bajo condiciones normales y extremas.*

*Los resultados de los análisis confirmaron que la geometría adoptada para el PIT es consistente con las propiedades mecánicas de las unidades geológicas y con los niveles de estabilidad requeridos por la normativa vigente. Las cotas finales, las pendientes generales y las inclinaciones de los*

*taludes fueron calibradas en función del comportamiento previsto del macizo, garantizando factores de seguridad adecuados y un desempeño estable incluso frente a eventos sísmicos o variaciones en las condiciones de saturación del terreno.*

*En conjunto, puede concluirse que las geometrías bajo las cuales se realizaron los análisis de estabilidad son coherentes con los resultados finales del proyecto y que su definición constituye una justificación técnica sólida de la configuración final del PIT El Alacrán. La correspondencia entre los parámetros geométricos y los resultados de estabilidad asegura que el diseño del tajo sea seguro, eficiente y sustentado en criterios geotécnicos verificables. De este modo, se da cumplimiento al requerimiento 7, que exige no solo la descripción detallada de la explotación y de la geometría del PIT, sino también la demostración de que dicha geometría se justifica plenamente en función de los análisis de estabilidad desarrollados para el proyecto. Los análisis de estabilidad presentados y sus resultados se detallan en el capítulo 4.*

*La metodología para el análisis de vibraciones por voladuras partió de una zonificación geomecánica del macizo rocoso, diferenciando cuatro unidades litológicas y de depósito con base en propiedades como densidad y módulo de Young, con el fin de caracterizar su comportamiento frente a la transmisión de ondas elásticas. Para evaluar los posibles efectos sobre infraestructura cercana —en particular el asentamiento San Juan de Asís, ubicado a 360 m— se adoptó la norma DIN 4150 (2001), considerando estructuras tipo 3 y un criterio máximo de velocidad pico de partícula (PPV) de 3 mm/s. La estimación de la PPV se realizó mediante la relación empírica PPV = K(R/D)^(-n), ampliamente utilizada en minería para predecir la magnitud de vibraciones en función de la distancia, la carga por retardo y las condiciones del terreno.*

*Desde el punto de vista del diseño, cuando el conocimiento de las variables del medio presenta incertidumbre, es usual adoptar criterios conservadores que no reduzcan los efectos potenciales estimados por el modelo. Por el contrario, la aplicación de factores de reducción suele reservarse para etapas en las que existe suficiente información de campo que permita calibrar el modelo empírico y ajustar sus resultados a condiciones reales. En este caso, la solicitante propuso una reducción adicional del 49 % sobre la PPV calculada, lo cual constituye un enfoque poco conservador, especialmente considerando que la expresión utilizada ya incorpora de manera implícita los efectos de atenuación durante la propagación de la onda y que estos no han sido verificados con un nivel suficiente de certeza en esta fase del proyecto.*

*En términos generales, los resultados evidencian un diseño de mallas de voladura diferenciado según condiciones geomecánicas, tipo de explosivo, carga y espaciamiento, orientado a mitigar vibraciones en zonas sensibles. No obstante, será recomendable la inclusión de medidas específicas de*

*manejo y seguimiento que permitan validar en campo y calibrar los modelos de atenuación adoptados, las metodologías empleadas y reducir la incertidumbre asociada a los parámetros utilizados. En las fases de manejo y seguimiento debe garantizarse que los criterios empleados sean efectivamente conservadores y representativos para el manejo y control de los impactos por las vibraciones en las actividades de voladuras; ello solo es posible mediante monitoreos sistemáticos y ajustes basados en mediciones reales que permitan ponderar adecuadamente el comportamiento del terreno con la operación del proyecto, y así, evaluar sus efectos en infraestructura y elementos sensibles.*

*La zona de intervención con afectación ambiental previa se caracteriza por presentar una geoforma similar a un abanico aluvial o zona de depositación. En su parte alta y media se observa una morfología semejante a un ápice, desde el cual el depósito se extiende lateralmente, conformando un abanico que se ensancha progresivamente hacia las zonas más bajas.*

*Con el objetivo de analizar las condiciones en las que el material será explotado, la solicitante ha definido una serie de perfiles de análisis que siguen un alineamiento longitudinal a lo largo de toda la zona RMH. En total, se presentan dos perfiles, dispuestos de suroeste a noreste, los cuales permiten evaluar las condiciones de estabilidad geotécnica de la zona. La localización de los perfiles se puede observar en la siguiente figura."*

(Ver Figura denominada: Zonificación geotécnica para el análisis de vibraciones, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"El perfil de análisis S3-3, correspondiente a la explotación en la zona RMH, muestra un modelo geológico conformado principalmente por materiales asociados al propio depósito de residuos mineros, de espesor variable. Bajo esta unidad se reconocen depósitos aluviales o terrazas aluviales, característicos del sector, seguidos por las unidades de saprolito y la zona de transición de roca degradada, ambas relacionadas con la secuencia volcánica de basaltos y andesitas.*

*La explotación de esta zona se analiza con base en tres perfiles principales: S3-3, S4-4 y S6-6 (ver la figura 3.147, 3.148 y 3.149). En cuanto a la geometría de excavación, se propone (al igual que para el PIT principal) una secuencia de rampas y un talud general asociado a la inclinación máxima admisible, en función de las condiciones geotécnicas del terreno. Los ángulos de los taludes varían entre 24° y 54°, con alturas de banco que oscilan entre 2 y 6 metros, dependiendo de la ubicación y del tipo de material. Los taludes en saprolito presentan inclinaciones menores, cercanas a los 30°, mientras que los correspondientes a materiales más competentes alcanzan inclinaciones de hasta 50° o más, reflejando la heterogeneidad litológica del depósito. Ahora bien, en consideración de la geoforma predominante de carácter regional, si bien durante la operación el retiro de material genera depresiones en el terreno*

*aluvial, las zonas deben tener una reconformación geomorfológica por cuanto la continuidad del terreno permite la recuperación y sostenibilidad de servicios ecosistémicos asociados a la regulación hídrica en terrenos de muy baja pendiente; en ese sentido, se adelanta el análisis de reconformación morfológica con la que debe contar la parte baja, zonas 4 y 5, de la quebrada Valdés para la reconstitución del cuerpo hídrico más allá del canal definitivo propuesto, la cual será complementada en el análisis de impactos y el plan de cierre progresivo.*

*En relación con las propiedades de los materiales, estas corresponden a las mismas descritas anteriormente en las unidades del PIT, teniendo en cuenta que en la zona RMH se hace un recorrido general por los materiales geológicos que componen cada sector. La caracterización geomecánica específica fue desarrollada con mayor detalle en capítulo 4.*

*El análisis de estabilidad de esta zona se realiza tanto en condiciones estáticas como dinámicas, siguiendo los mismos requerimientos aplicados al PIT minero. Asimismo, se considera la influencia del nivel freático, evaluando tres escenarios: un nivel superficial coincidente con la topografía; un nivel normal, con una profundidad promedio de al menos cinco metros bajo la superficie; y un nivel máximo, en el cual el nivel freático alcanza la superficie del terreno.*

*Los criterios finales de diseño y los resultados detallados se presentarán en los apartados correspondientes al análisis numérico. En esta fase, el proceso de explotación se desarrolla en etapas secuenciales, asegurando las condiciones de estabilidad general del terreno y el cumplimiento de las geometrías de diseño previamente descritas, en concordancia con lo solicitado en el Requerimiento 7.*

*De acuerdo con los resultados obtenidos, los factores de seguridad para el perfil S3-3 se consideran óptimos, al igual que para los ramales izquierdo y derecho del perfil S6-6, lo cual confirma que las condiciones de estabilidad global de la zona RMH se mantienen dentro de los parámetros aceptables para las condiciones analizadas.*

*Ahora bien, el balance de masas reportado para los RMH presenta disparidades en la información, toda vez que se indica a esta Autoridad Nacional que solamente se realizará explotación de estos en los años -2, -1, 9, 10 y 11, comparativamente con lo presentado ante la ANM que incluye los años -2, -1, 2, 4, 5, 8, 9, 10, 11 y 12.*

*Esta discrepancia en la información, si bien como ha sido analizado por esta Autoridad para la zona de intervención de RMH debe ser aclarada acorde con la competencia de la ANM, complemento en el apartado 6.1, se debe resaltar que desde el punto de vista ambiental se considera que este material debe ser removido en su totalidad en línea con lo mencionado por la solicitante: "El plan de producción fue diseñado con el objetivo de remover el 100 % del material presente en los RMH (…)".*

*En línea con lo anterior, se resalta la intervención a lo largo de la quebrada Hoga Coni Avilés, por cuanto el material de carácter sedimentario es meteorizado y transportado a lo largo de toda la quebrada, no sólo las áreas indicadas por la solicitante a razón de lo considerado en geología y geomorfología, resumida en la actividad hidrodinámica y sedimentológica del cauce. En ese mismo sentido, es importante resaltar que por la alteración de condiciones y mecanismos de pasivación hidro-geoquímica a los que se expone la unidad RMH durante la intervención, la Solicitante debe contar durante la intervención con acciones de mitigación de la movilidad de sedimentos y elementos por zona a extraer, si bien, se proponen geotubos, desvíos y represamientos mediante ataguías para las quebradas Hoga El Alacrán, Palestina y zonas 5 de la quebrada Valdés, es prioritario imponer acciones que contrarresten, limiten o contengan la movilidad elemental en el cauce aguas debajo de las quebradas Valdés, zona 4, y Hoga Coni Avilés."*

(Ver Figura denominada: Secuencia de intervención/recuperación en las zonas de intervención con afectación ambiental previa, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"De igual manera, respecto al espesor de material a remover en la zona 4 de la quebrada Valdés, es importante señalar que la falta de caracterización geoquímica, del sector nororiental, es una limitante para la consideración de los efectos o impactos que puedan existir en las capas más profundas indicadas por la Solicitante (hasta 16.5 m), en ese sentido, basados en la línea base establecida para la unidad de residuos mineros históricos, se autoriza un máximo de 3m de remoción de material, y se deberá presentar ensayos geológicos que demuestren la profundidad real del depósito aunado a la geoquímica de los materiales, de manera que se tenga la claridad del efecto potencial en profundidad y la necesidad de remoción total de esos materiales junto a un plan de intervención, con taludes, manejo de aguas y retrollenado para la reconformación total de la quebrada Valdés.*

*Finalmente, si bien es claro que pueden existir consideraciones y restricciones de diseño, reservas y aprovechamiento económico a cargo de la autoridad minera competente; con base en la información complementada en respuesta al requerimiento 10 del Acta de información adicional 49 de 2025, se considera que la Solicitante estableció la delimitación del área de intervención con afectación minera informal mediante metodologías de campo, caracterización geoquímica y análisis multitemporal, un método extractivo aplicado a la remoción del material en la geoforma aluvial, y la definición de actividades para el manejo de las aguas y los materiales sedimentados como residuos mineros históricos consistente con la discriminación geoquímica, el espesor del depósito, un plan de proceso metalúrgico físico preferente y disposición de los relaves y estériles, que aunado con la falta actual de manejo de estos materiales y su influencia en la funcionalidad ecológica de las quebradas Valdés, Hoga Alacrán y Hoga Coni Avilés entre otros impactos que serán analizados en el*

*capítulo de evaluación de impactos, argumentan la necesidad de remoción de este material estando dentro o fuera de la huella de la infraestructura adicional del proyecto minero el Alacrán. Sin embargo, se reitera que la competencia para definir el aprovechamiento o procesamiento de minerales con fines económicos recae en la autoridad minera competente, ámbito que no es de resorte de esta Autoridad Nacional Ambiental.*

***Áreas para almacenamiento y remanejo de material***

*Correspondiente a las áreas de acopio para el material en bruto (ROM – Run of Mine) la solicitante en primer lugar como respuesta al requerimiento 9 del Acta 49 de julio de 2025, indica los criterios para la evaluación de localización y cantidad de pilas requeridas para el proyecto, resaltando los cambios realizados mediante la comparación entre la etapa de prefactibilidad y factibilidad del proyecto minero.*

*Esta discriminación se basó desde el medio físico en la cercanía entre PIT-acopios-planta que incide en la reducción de generación de material particulado y ruido, además de considerar los factores de seguridad (FoS) pseudoestáticos, aquellos que reflejan el efecto desestabilizador sísmico, resaltando que para el único acopio ROM de baja ley de corte, debido a la capacidad requerida no se logró un valor mayor a 1 de FoS, y por tanto se debió contemplar el almacenamiento en dos pilas; caso contrario con las dos pilas de saprolito propuestas para la etapa de prefactibilidad sobre la parte alta de la cuenca de la quebrada Valdés, donde el FoS aumento para una pila adicional ROM ubicada al norte, en la cuenca de la quebrada La Cascada. Como resultado, se proponen una pila ROM de alta ley, dos pilas de baja ley, una pila para suelos y una pila para saprolito y residuos mineros históricos, por el comportamiento mecánico similar de estos dos últimos materiales. Los resultados de los análisis de estabilidad de las pilas ROM se presentan en la siguiente tabla.*

(Ver Tabla denominada: Factores de seguridad - Pilas ROM, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"Si bien, el diseño definitivo de las pilas se justifica técnicamente en el comportamiento geomecánico y capacidad del material a disponer e involucra una reducción total de áreas pasando de 55 ha a 49,9 ha, la misma amplia la cantidad de cuencas hidrográficas a intervenir aunado al aumento a 15,50 ha de la vegetación secundaria alta, siendo las áreas del proyecto con menor intervención antrópica general, desencadenando en una necesidad de manejo hídrico mayor y un aumento en la afectación a los ecosistemas terrestres para la construcción de estas pilas. A razón de esto, la información aportada para la descripción de las pilas y en concordancia con la respuesta al requerimiento 7 del Acta 49 de 2025, esta Autoridad considera:*

*En primer lugar, se verifica la consistencia de los balances de masas sobre el material a minar, la producción de las plantas y los requerimientos de*

*capacidad de almacenamiento, siendo concordantes en peso e identificando que para la pila de alta ley el almacenamiento máximo es de 1.650.000 toneladas, específicamente en el año 1 de producción; el material de baja ley alcanzará un máximo de 8.900.000 de toneladas en el año 10 de producción, que debe ser repartido entre ambas pilas (ROMN y ROMS); mientras que el almacenamiento para saprolito y RMH es de 3.400.000 de toneladas que ocurrirá en el año 3 de producción. A continuación, se presentan las cotas proyectadas esperadas a alcanzar para cada pila para las anualidades de extracción mineral:*

(Ver Tabla denominada: Altura (m.s.n.m.) por anualidad de cada pila de acopio de material a procesar, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"Respecto a la adecuación del terreno, la solicitante indica la necesidad de desmonte, descapote y la disposición de "un espesor mínimo de 3 m de material de cimentación de saprolito en función de proporcionar una barrera de filtración adecuada entre los materiales a acopiar y los materiales de cimentación debajo del saprolito.*

*Para confirmar el espesor mínimo requerido de 3 m de saprolito en la cimentación, se complementará con un estudio geofísico para medir el espesor del mismo. Si se requiere saprolito adicional para alcanzar un espesor mínimo de 3 m, el saprolito se colocará en elevadores de 250 mm de espesor y se compactará hasta un mínimo del 98% de la Densidad Seca Máxima, medida por Standard Proctor (ASTM D698).*

*El saprolito in situ se dejará en el lugar donde el espesor de la saprolito sea de 3 m o más. La superficie del saprolito se laminará a prueba con un compactador de tambor liso vibratorio, con la finalidad de reducir la permeabilidad del saprolito a través de la compactación" (Subrayado fuera del texto).*

*Frente a lo cual se considera, en primer lugar, que teniendo en cuenta que el acopio se realizará aguas arriba, debe incluirse la claridad si debe hacerse un terraceo inicialmente o si será directamente sobre terreno, igualmente que las medidas de impermeabilización deben evaluarse de manera perpendicular a la superficie del terreno y no directamente en la vertical, debido a las pendientes moderadas a altas que presentan los sitios elegidos para el almacenamiento. Adicionalmente, si bien, respecto a la permeabilidad del saprolito in situ presente en todas las pilas como unidad geológica superficial, se debe garantizar la compactación e impermeabilización acorde a la pendiente de la zona de la pila para reducir la permeabilidad de la cimentación y la creación de las terrazas de disposición del material; de manera adicional con respecto al análisis geofísico si bien permite confirmar el espesor, debe realizar un análisis estructural que identifique las zonas de cizalla, falla, fractura o diaclasamiento sobre las pilas ROM con base en las perforaciones geotécnicas y de condenación realizadas, toda vez que estas*

*discontinuidades a profundidad en la unidad geológica conforman zonas de mayor filtración donde la sola compactación puede no llegar a homogeneizar la capa impermeable esperada y/o presentar a futuro superficies de desplazamiento que interrumpan la continuidad de sello proyectada, frente a las cuales debe presentarse medidas de manejo adicionales para controlar el posible drenaje ácido que se puede generar y/o lixiviar de metales por la acumulación temporal de material rico en sulfuros de la roca transicional o fresca.*

*Por otra parte, en el análisis de conectividad ecológica realizado por el Equipo Evaluador Ambiental, se identifican dos nodos o parches de hábitat importantes dentro del área de influencia del proyecto, tanto a nivel de corredores de paso como de hábitat y refugio, en el cual el área de la Pila ROMN se proyecta sobre el parche más importante como corredor de paso, es decir, el parche que conecta todos los demás parches boscosos para mantener el desplazamiento de la fauna (Ver siguiente figura).*

(Ver figura denominada: Nodos importantes para la conectividad del paisaje dentro del área de influencia, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"Dentro de estas dos áreas identificadas como importantes para la conectividad ecológica tanto en el índice dPC Intra (áreas núcleo) como en el índice dPC Connector (corredores de paso o puente), se identifican especies importantes ecológica y culturalmente, como el cedro (Cedrela odorata), el Chingalé (Jacaranda hesperia) y la palma chonta (Socratea exorrhiza). De igual manera, dentro del muestreo de fauna se reporta en estas áreas 118 especies siendo las de mayor abundancia registradas el sapito (Rhinella alata), Carriquí pechiblanco (Cyanocorax affinis), pero también especies con un solo registro y que se encuentran únicamente en estos parches, como es el caso del lobito (Alopoglossus festae), Tucán pechiblanco (Ramphastos vitellinus), Rana (Colostethus pratti), trepatroncos campestre (Lepidocolaptes souleyetii), Bienparado común (Nyctibius griseus) y Saltador olivaceo (Saltator olivascens); en el caso de las tres primeras estas especies se reportan únicamente dentro del bosque fragmentado, según el muestreo realizado por la solicitante, que sólo tiene un único parche dentro del área de influencia. Adicionalmente, sobre estos nodos se encuentras otras coberturas asociadas como vegetación secundaria alta y bosque de galería y/o ripario, coberturas que son hábitat para las especies focales utilizadas por la Solicitante en el análisis de conectividad, como son Tití cabeciblanco (Oedipomidas oedipus), Perezoso de tres dedos (Bradypus variegatus) y Tucán de pico acanalado (Ramphastos vitellinus), por lo cual resulta relevante restringir el aprovechamiento forestal en estas áreas.*

*Los resultados de conectividad demuestran que con el desarrollo del proyecto la pérdida de conectividad ecológica a nivel regional es de 1,96% en las áreas de paso corredor, y alcanza una pérdida del 44,52% a nivel*

*local, en consecuencia, el área otorgada para intervención sobre la pila ROMN se restringe para mantener el hábitat y la conectividad entre parches, de forma que se garantice un corredor mínimo remanente que permita el flujo de fauna entre el parche de hábitat del sur oriente del proyecto, con los parches al centro occidente en límites y fuera del área de del proyecto.*

*En este sentido, teniendo en cuenta que la definición de los anchos de los corredores debe basarse en el ancho del área de distribución de las especies (Beier et al., 2008), la Autoridad Ambiental establece como ancho mínimo del corredor a excluir, el radio del parche de hábitat más pequeño seleccionado por parte de la solicitante en sus análisis, el cual corresponde a 1ha, equivalentes entonces a un radio de 56 m. Sin embargo, con el fin de estandarizar y facilitar su manejo, este valor se aproxima de manera uniforme a 50 m. Por lo tanto, este ancho se adopta como el mínimo requerido para permitir el flujo de fauna, conforme a la información de nodos suministrada por la solicitante, en particular para el parche que presenta los valores más altos del índice dPC connector y dPCintra que se cruzan con el área de la pila ROMN, el cual se debe complementar con pasos de fauna que favorezcan el flujo descrito, tal como se ilustra en la siguiente figura.*

(Ver Figura denominada: Restricción de 50m de ancho sobre el nodo más importante dPC Connector sobre el área de la Pila ROMN, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"En virtud de lo anterior, es fundamental realizar estas restricciones debido a que las áreas núcleo son vitales para garantizar el hábitat de las especies, y los corredores de paso son esenciales para garantizar la movilidad de las especies (Ver mayor detalle en el Capítulo 7. Aprovechamiento Forestal del concepto técnico y la correspondiente restricción se establecerá en el Capítulo 11. Zonificación de manejo ambiental).*

*El uso de las pilas ROM (pila ROM norte, ROMN, y pila ROM sur, ROMS), así como de otras zonas de acopio asociadas a la operación minera, se enmarca en la dinámica del proceso de extracción, acondicionamiento del material para producción y su posterior procesamiento en planta. Estas áreas cumplen además funciones de almacenamiento temporal y maduración del material, así como de organización del flujo de materiales dentro del proceso productivo, permitiendo definir posteriormente la localización final de los residuos mineros generados. De acuerdo con la información presentada por la solicitante, la utilización de estas pilas no se prevé desde el inicio de la operación. Su implementación ocurrirá una vez el volumen de material extraído supere los requerimientos de alimentación de la planta, condición que se estima se presentará aproximadamente a partir del año -1 de operación. A partir de este momento, las pilas ROM norte y sur, junto con las demás zonas de acopio, podrán emplearse de manera individual o conjunta según las necesidades operativas del proyecto.*

*Bajo esta dinámica, se proyecta que hacia el año 10 se alcance el volumen máximo de material almacenado, lo que explica el pico de acopio previsto y sustenta las capacidades propuestas para ambas pilas. En términos volumétricos, se reportan capacidades estimadas de hasta 2,3 Mm³ para la pila ROMN y 2,2 Mm³ para la pila ROMS, ocupando áreas aproximadas de 13,91 ha y 13,81 ha, respectivamente. Considerando las densidades utilizadas para la conversión masa–volumen (2 t/m³ para roca de transición y 2,1 t/m³ para roca fresca), se verifica que la capacidad conjunta de estas pilas permite cubrir el volumen máximo de almacenamiento proyectado para el año 10, estimado en 4,25 Mm³.*

*No obstante, la relación entre el material extraído y el volumen finalmente dispuesto en las pilas está condicionada por diversos parámetros técnicos. Mientras la extracción minera se reporta en términos de tonelaje, la capacidad de las pilas se expresa en volumen, por lo que la conversión entre ambas magnitudes depende de la densidad del material y de otros factores que condicionan la disposición del mismo. En este contexto, el equipo técnico de esta autoridad realizó ejercicios de cuantificación volumétrica a partir de los tonelajes proyectados, considerando distintos escenarios de densidad del material acopiado. Los resultados indican que, mediante ajustes en la gestión operativa del acopio (particularmente en la secuencia de disposición del material, evitando la coincidencia temporal de los picos de capacidad entre la pila norte y la pila sur, y optimizando los procesos de conformación mediante control de niveles, compactación y seguimiento operativo), es posible mejorar la eficiencia del uso del espacio disponible y optimizar el volumen efectivo de almacenamiento de cada estructura.*

*En consecuencia, y considerando el potencial de optimización tanto de los volúmenes finales como de las áreas intervenidas, esta autoridad ambiental solicitará a la titular del proyecto la realización de un nuevo ejercicio de cálculo de la capacidad de las pilas ROM en relación con el esquema de producción proyectado. Este análisis deberá integrar el tipo de material a acopiar, las volumetrías requeridas y las condiciones operativas de su disposición. Para ello, deberá precisarse, entre otros aspectos, el tipo de material a almacenar, la densidad in situ del material extraído, el factor de hinchamiento asociado al proceso de excavación y el factor de compactación esperado durante la conformación de las pilas (el cual deberá ser verificado durante la etapa constructiva y operativa).*

*La integración de estos parámetros permitirá establecer de manera más robusta la relación entre la densidad del material en estado natural y su densidad en condiciones de acopio, ajustando así la estimación de los volúmenes finales. Desde la perspectiva de esta autoridad, dicho ajuste contribuirá a optimizar la capacidad de las pilas ROM y a reducir el área efectiva de intervención, lo cual resulta consistente con la disminución de impactos ambientales asociados a cambios en la cobertura del suelo, condiciones geotécnicas del terreno y demás efectos derivados de la ocupación del área.*

*Finalmente, los resultados que presente la solicitante deberán considerar las restricciones derivadas de los criterios de conectividad ecológica definidos para el área de estudio (particularmente el sector delimitado como área de restricción por conectividad), dentro del cual deberá limitarse la intervención asociada a la pila ROM. La optimización de las áreas de acopio, en concordancia con estas restricciones, se considera coherente con el objetivo de reducir impactos ambientales significativos, al tiempo que mejora las condiciones técnicas e ingenieriles de las obras proyectadas, los criterios de delimitación y espacialización se presentan en detalle en el capítulo de zonificación de manejo ambiental.*

*Respecto a las obras hidráulicas para los acopios, si bien la Solicitante indica las obras de recolección de aguas lluvias en los canales WA, 5B, 5E, 6A y 6B, no hay una descripción detallada del "drenaje francés instalado" como medida de manejo de los cuerpos hídricos de las quebradas Valdés, La Cascada, Jorge, Aniceto y sus afluentes, por tanto, esta Autoridad Nacional considerando el orden de las microcuencas y la dificultad de realizar desvíos u otras obras requiere imponer medidas de manejo para estos cuerpos hídricos en los que se permita su continuidad actual en condiciones subsuperficiales por la disposición del material.*

*De igual manera advierte que el canal 5D presenta inconsistencias en tanto está diseñado para el desvío de la quebrada Palestina, sin embargo, no tiene una terminación o conexión a otro cuerpo de aguas, adicional a que aguas abajo a la altura de la pila de alta ley se encuentra con dos afluentes que entran en contacto con el material a disponer allí, mezclando así aguas frescas con aguas contactadas; en ese sentido, se considera que debe existir un obra hidráulica de carácter perimetral a la pila de alta ley que capte las aguas contactadas y las disponga en la WMP, como nivel base local para estas aguas.*

***Áreas para el manejo y disposición de sobrantes***

*El proyecto plantea para la disposición de los materiales desecho del proceso, relaves o sobrantes de la extracción minera (estériles), tanto del PIT como de los RMH, una única área donde se logre la depositación conjunta de ambos materiales (co-mingling) realizando una colocación conjunta en el sitio final de disposición, partiendo de la necesidad de establecer un manejo que garantice el encapsulamiento permanente de los relaves y sobrantes que fueron catalogados como posibles generadores de drenaje ácido (PAG). La ZCRE se compone principalmente de dos estructuras, los muros de contención, a construir con el material sobrante no generador de ácido, y, el valle que se crea con la elevación de los muros, para el llenado con los relaves y estériles PAG.*

*En primer lugar, para lograr la selección del encapsulamiento como tecnología para el manejo de relaves, la Solicitante allega el análisis sobre los criterios, ventajas y desventajas de las alternativas existentes, resaltando*

*la necesidad de manejar relaves espesados, que mantengan un nivel de saturación de agua para prevención de condiciones cíclicas oxido-reductoras que generan drenaje ácido, el excedente hídrico anual, la distribución del tamaño de partícula de los relaves, la composición mineral y la minimización de afectación de área para la disposición de sobrantes. Adicionalmente, para la elección del mejor sitio de disposición, la solicitante, conforme lo solicitado en los Términos de Referencia, realizó un análisis de alternativas (numeral 3.4.4.3.3.2, Volumen III, 3 del EIA), haciendo un análisis comparativo de 12 alternativas con criterios que están relacionados principalmente con el requerimiento volumétrico del material a disponer, las características topográficas, geológicas, prediales, uso de suelo, condiciones hidrológicas, fauna y cercanía al proyecto.*

*A pesar de que esta localización de la ZCRE, implica el desvío de la fuente hídrica de las quebradas Valdés, Valdesito y sus afluentes, entre las ubicaciones 1, 3 y 12 más opcionadas, se resalta que en todas se debía realizar la ocupación, desvío o cambios en el patrón de drenaje, siendo la opción 12 aquella que menos área interviene y quebradas de menor orden, por tanto manejo de menor volumen hídrico en comparación; aunado a esto, la intervención de la opción 12 incluye la necesidad de remanejo de los residuos mineros históricos, sobre la cual se realizan consideraciones especiales del equipo evaluador ambiental, dada la intervención planteada en la huella de la ZCRE, y desarrolladas en el capítulo 6.*

*Ahora bien, respecto a la adecuación del terreno, la Solicitante debe realizar en primer lugar la desviación de los cuerpos hídricos lénticos y lóticos del área, realizar desmonte y descapote de la capa orgánica del suelo (~20-30 cm de profundidad), retirar los RMH en la huella de la infraestructura y establecer una capa base de material para impermeabilizar el medio natural del material sobrante a disponer. En temas sociales garantizar el traslado de la población habitante de la unidad territorial Valdez donde se encuentra localizada la ZCRE y de ser necesario la remoción de las unidades habitacionales o demás infraestructura preexistente. De esta adecuación propuesta se debe incluir en primer lugar, el manejo diferenciado para puntos hidrogeológicos identificados en la huella del proyecto, tales como aljibes y manantiales, de conformidad con lo reportado en el Modelo de Almacenamiento Geográfico – MAG y la información del inventario de puntos hidrogeológicos.*

*La cimentación de la presa se compone principalmente por unidades de saprolito, para las cuales se plantea el retiro de los primeros tres metros del material superficial con el fin de alcanzar una base más competente. Esta superficie será tratada y mejorada antes del inicio de las obras para garantizar condiciones adecuadas de soporte, las actividades conducentes a la mejora corresponden con compactación mecánica hasta que las unidades de suelo logren densidades, como mínimo de 17kN/m3 y con resistencia no drenada al corte no menor a 50kPa. La caracterización*

*geotécnica de estos materiales se obtuvo a partir de diecisiete perforaciones con profundidades de hasta treinta metros y cincuenta y ocho piques de exploración complementarios. Los resultados muestran materiales coherentes con las unidades de saprolito descritas, cuya compresibilidad y resistencia serán analizadas en detalle en capítulos posteriores.*

*Respecto al saprolito, generalmente consistente en granos tamaño limo y arena con contenido variable de arcilla y grava como material para impermeabilización, es importante resaltar que si bien se reconoce la existencia de saprolito in situ, dadas las unidades geológicas del área, para las zonas donde se vaya a utilizar este como capa impermeable debe garantizarse la compactación de este material dado que por sí mismo, como se define en las unidades hidrogeológicas, la permeabilidad del material permite un flujo de recarga en medios fracturados; de igual forma los 3 m de saprolito base deben medirse o valorarse de manera normal a la superficie, considerando la pendiente de la zona y los lomeríos existentes, considerando también que con esta adecuación inicial debe empezar a generarse el cambio de la pendiente de manera que el agua sobrenadante y de escorrentía que albergue la ZCRE fluya hacia el área de acumulación para transferencia de aguas contactadas proyectada y no se estanque en zonas intermedias de la ZCRE. Finalmente, de manera complementaria, al igual que en las pilas ROM, se debe proponer diferentes estudios geofísicos que permitan de manera representativa para el área de valle o llenado de la ZCRE, el espesor del saprolito sea in situ o adicionado, la permeabilidad base establecida con la compactación y la existencia de superficies discontinuas estructurales del material subyacente.*

*En la zona de codisposición de relaves y estériles (ZCRE), la disposición de materiales se estructura en dos componentes principales: los relaves y los muros de contención. Los relaves, constituidos principalmente por partículas limo–arenosas muy finas en una solución acuosa con alta humedad, mantendrán condiciones de saturación significativas incluso después del proceso de secado progresivo. Desde el punto de vista geotécnico, se consideran materiales sin resistencia al corte, sin cohesión ni ángulo de fricción efectivo, por lo que no aportan resistencia estructural relevante en los modelos de estabilidad. Su confinamiento dependerá, por tanto, del correcto diseño y desempeño de los muros de contención que conforman la presa de relaves.*

*Estos muros, de alturas variables y con una cota máxima de diseño previamente definida, conforman la estructura principal de la presa, incluyendo los muros norte, oriental y occidental, todos diseñados bajo los mismos criterios de estabilidad y seguridad (la localización de estas estructuras se presenta en la siguiente figura). La definición geométrica de los muros se fundamenta en la caracterización detallada de los materiales de cimentación y de cuerpo, así como en los resultados de los análisis de estabilidad que respaldan las condiciones proyectadas.*

(Ver Figura denominada: Localización de los muros que conforman la ZCRE y localización de los perfiles utilizados para los análisis de estabilidad, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En cuanto a los materiales de construcción de los muros, estos fueron definidos bajo supuestos de diseño iniciales que incluyen propiedades estimadas de resistencia y comportamiento geomecánico. Aunque estos parámetros son adecuados para la fase de diseño, se solicita establecer un control técnico continuo durante la construcción y operación para verificar y ajustar las propiedades asumidas, garantizando así la estabilidad estructural y la durabilidad del sistema a largo plazo.*

*Los criterios de diseño considerados abarcan los escenarios de estabilidad más representativos para este tipo de estructuras: condición al final de la construcción, operación a largo plazo, descenso rápido total o parcial del nivel de agua, desembalse rápido, análisis pseudoestático y post-terremoto. Cada escenario contempla condiciones específicas de solicitación; por ejemplo, el análisis pseudoestático emplea el 100 % de la aceleración pico efectiva adoptada, mientras que el post-terremoto asume una pérdida parcial o total de resistencia en los materiales, producto de efectos sísmicos o de licuación. Los factores de seguridad mínimos exigidos varían entre 1.0 para condiciones pseudoestáticas y 1.2 para escenarios post-terremoto, considerando siempre el nivel freático máximo y una aceleración horizontal de diseño de 0.11 g, correspondiente a un período de retorno de 475 años.*

*A partir de estas consideraciones se definieron las condiciones geométricas y constructivas de la presa, incluyendo la conformación del sustrato de cimentación y la estructura de los muros. La presa integra un dique de saprolito que actúa como barrera interna de baja permeabilidad, un núcleo arcilloso que controla el nivel freático y evita afloramientos superficiales, y espaldones de roca que proporcionan soporte estructural. Los muros auxiliares proyectados hacia el norte y oriente complementan la estabilidad global del sistema, aunque su aporte estructural es limitado.*

*Las condiciones geotécnicas determinadas cumplen con los criterios mínimos de estabilidad general y local para las geometrías planteadas. Sin embargo, se reconocen varios supuestos críticos que deben ser objeto de control durante la ejecución y operación. Entre ellos se destaca la necesidad de un monitoreo continuo de las propiedades geomecánicas de los materiales de los muros y sus cimentaciones, y un control estricto de las aguas superficiales, subterráneas y de los procesos de infiltración. Para reducir el riesgo de filtraciones, se prevé la compactación controlada de las unidades de saprolito y la implementación de diques internos de baja permeabilidad destinados a mantener el equilibrio hidráulico del sistema.*

*Dado que uno de los retos de estas zonas de depositación consisten en la capacidad de almacenamiento de los relaves, estériles, sobrenadantes, escorrentías, entre otros flujos hídricos, se presentan las estimaciones*

*volumétricas del material proyectado, con base en los diferentes balances de masa de los materiales proyectados a minar del PIT y RMH, de los materiales a disponer en la ZCRE y en los muros y un balance de movimiento de material en volumen año por año durante las fases de construcción, montaje y explotación. De estos balances se puede constatar que los tonelajes de material sobrante (estéril) proyectados por fase de extracción del PIT y de los RMH coinciden con los materiales a disponer en la ZCRE anualmente a una tasa promedio de generación de sobrante de 4520 tpd, de igual manera, son coherentes en masa las estimaciones realizadas con los relaves espesados a una tasa promedio de producción de 21500 tpd.*

*De manera que en términos de masa y los criterios de diseño son capaces de almacenar 102,5 Millones de toneladas de relaves y 33 Millones de toneladas de estéril, sin embargo, la capacidad de almacenamiento debe ser considerada en términos volumétricos dados los diferentes flujos hídricos que contienen estos relaves y la alta pluviosidad de la zona, sumado a los volúmenes de los materiales sólidos.*

*Al revisar el balance de estimaciones volumétricas en primer lugar es preciso indicar que $km^3$ corresponde a miles de metros cúbicos y $Mm^3$ se refiere a millones de metros cúbicos, y en segundo lugar acorde a la tabla 3.113, se indica unos valores de densidad para los relaves espesados de 1,7 $t/m^3$, lo cual es coherente con los análisis de secado y estimaciones de aumento de porcentaje en sólidos.*

*En atención a lo señalado, esta Autoridad Nacional considera que es responsabilidad del titular del instrumento asociado a la ZCRE garantizar la capacidad volumétrica, así como las condiciones de diseño estructural y constructivo requeridas. En este sentido, las obras y actividades descritas deberán desarrollarse conforme a las características de manejo autorizadas, particularmente en lo relacionado con el control de escorrentía, infiltración, geoquímica, geotecnia y demás aspectos necesarios para la adecuada prevención, control y manejo de los impactos ambientales.*

*Ahora bien, respecto a los balances multianuales presentados, para el dimensionamiento volumétrico del material a disponer en los muros y en la ZCRE, cabe resaltar que, entre el material disponible indicado de los estériles y el material requerido para la construcción de los muros, hay una diferencia del requerimiento de material en las anualidades que no se compensa año a año sino hasta el final del proyecto, como se observa en la tabla:*

(Ver Tabla denominada: Comparativa de los balances de masa presentados, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*El déficit de material permite identificar que el estéril NPAG es apenas suficiente para la construcción del muro en algunas anualidades, sin embargo, el acumulado anual indica que en la totalidad del proyecto el material estéril es mayor a las necesidades constructiva de los muros,*

*contrafuerte norte y los contrafuertes oeste. No obstante, lo anterior, es importante indicar que, de necesitar algún material de fuente externa para la construcción, estos deberán contar con características similares términos potencial generador de drenaje ácido, condiciones geotécnicas, y demás aspectos que garanticen el control y manejo de los impactos identificados, además de provenir de una fuente autorizada.*

*Es importante resaltar que, desde la perspectiva ambiental la prioridad de la destinación del material saprolito debe hacerse para la impermeabilización de la ZCRE y las caras de taludes aguas abajo de los muros, por cuanto ha sido el material analizado en términos de compactación, permeabilidad y consolidación para garantizar los manejos y análisis de filtraciones presentados para evaluación; en dado caso haga falta de este material en las anualidades la Solicitante debe demostrar que el material a usar mantiene las mismas condiciones de la línea base utilizada para la estimación del diseño de la impermeabilización de la ZCRE por cuanto es la garantía del encapsulamiento del material con potencialidad contaminante en el tiempo.*

*Ahora bien el proceso para los relaves resultantes de la planta de proceso principal es claro, pero se observa que para los relaves de la planta secundaria se menciona: "El rebose de los hidrociclones se envía a la zona de codisposición de relaves y estériles (ZCRE) y la corriente de fondo (underflow) de los hidrociclones se envía al concentrador por gravedad para la recuperación adicional de los metales preciosos" y se relacionan valores de porcentaje en sólidos de 45.2% para los relaves generados, sin especificar existe un proceso de espesamiento para estos residuos.*

*Adicionalmente, se indica en los balances de masas para la ZCRE la estimación en peso y volumen de los relaves* ***espesados*** *de saprolito y RMH, pero no se presenta la conexión del flujo del hidrociclón con el espesador ni de la capacidad del espesador principal para procesar estos relaves en simultáneo con aquellos de la planta principal. En ese sentido, para esta Autoridad Nacional y acorde al plan propuesto de depositación, la Solicitante debe garantizar que hay un espesamiento de los relaves de la planta secundaria de proceso para pasar del 45% en sólido al rango evaluado de 55-63% en sólido de manera que se cumpla con los criterios evaluados para el diseño de la ZCRE.*

*Finalmente, respecto a la disposición del material sobrante de la zona de intervención con afectación ambiental previa, es importante que se defina si su disposición se realiza en seco, se incluye algún proceso de filtrado adicional o indicar si se espesan, de conformidad con la conformación de la ZCRE, permitiendo inhibir la generación de drenaje ácido de mina y lixiviación de los metales allí dispuestos. Igualmente, debe describir si se realizará alguna contención o distribución espacial variando en los frentes de disposición de los relaves espesados, de manera que no se apile en una misma región considerando las altas concentraciones de EPTs que pueden*

*lixiviarse, diferente a estrategias de confinamiento y dispersión del contaminante.*

*Respecto de la relaciones entre colas de relave (finos) y material estéril (grueso) a disponer en la ZCRE con valores de 9:1, 9.5:1, 3:1, 2:1 y 1:1 esperados, es importante tener en cuenta que por la viscosidad del material, la saturación del medio, la capacidad de escurrimiento del relave, la geoforma de esparcimiento deltaico al que se verían dispuestos los relaves, es un indicador base para el llenado de los poros vacíos del estéril por parte del relave por la simple acción autógena del sedimento y el efecto de la saturación esperada en el avance del depósito, ya que cuanto menor sea la proporción del sobrante grueso con respecto al relave fino, menor será el porcentaje teórico de relaves que puedan quedar contenidos dentro de los vacíos entre las partículas del material grueso de rechazo.*

*Entonces, para los relaciones alta si bien se garantizaría el relleno de los poros del material grueso y la saturación preventiva de drenaje ácido, hay una consolidación más lenta, una alta retención de agua en la fracción fina y así una disminución de la resistencia del material, por tanto, se tendrían que contar con medidas sugeridas acorde a alguna literatura disponible (Elmahboub et al., 2025; Bower et al., 2025; Gowan et al., 2010; Ministerio de Minas y Energía, 2023) para la contención (tipo celdamiento, terraceo, confinamiento progresivo), adición de insumos superabsorbentes en la etapa de espesamiento o técnicas de secado adicional para garantizar el porcentaje en sólido proyectado que da la estabilidad física del material conforme avanza la cota de la codisposición, es decir durante la operación, contrario a que en relaciones más homogéneas o bajas, se genere un relleno de poro efectivo, más estructurado, drenado y estable pero con mayor permeabilidad al tener menor fuerza efectiva al ser más superficial.*

*Así entonces, esta relación de relaves/estéril es un factor que permite establecer la necesidad de medidas adicionales durante la operación del proyecto y que debe ser analizada su tendencia como control efectivo del éxito de la construcción de la ZCRE.*

*Pese a que estas medidas han sido adecuadamente previstas en la fase de diseño, se considera necesario reforzar los mecanismos de control de infiltración y prevención de lixiviación hacia los sustratos inferiores. Las condiciones hidrogeológicas y geotécnicas del terreno exigen la adopción de medidas complementarias que garanticen la contención efectiva de los relaves y la protección del entorno subterráneo. Por ello, en los planes y programas de manejo ambiental se requerirán complementar con acciones adicionales orientadas a fortalecer la gestión del drenaje interno, la impermeabilización, el seguimiento del comportamiento hidráulico del sistema y la conformación geomorfológica a generar analizando los eventos morfodinámicos identificados y los patrones de deformación que puedan surgir en la ZCRE, de manera que se garanticen desde la operación unos*

*mínimos ambientales establecidos para la integración fisiográfica y paisajística de la nueva unidad geomorfológica.*

*Si bien la descripción del diseño geotécnico y el balance volumétrico son extensos, el EIA presenta vacíos significativos frente a lo exigido en los TdR 13, específicamente en la "descripción detallada del manejo para prevención de contaminación de acuíferos" y la "caracterización geoquímica del sitio(s) de disposición final". La Solicitante fundamenta la contención geoquímica de la ZCRE en el encapsulamiento del material PAG e Incierto dentro de los relaves espesados (co-disposición), promoviendo condiciones anóxicas para inhibir la oxidación. Sin embargo, la descripción de las medidas para verificar la eficacia de esta contención y prevenir la contaminación de acuíferos es deficiente.*

*El plan de monitoreo asociado a la ZCRE (detallado en el Cap. 10 y 5 del EIA), se limita a ocho (8) pozos de monitoreo aguas debajo de la infraestructura. Este diseño es un sistema reactivo de "detección de fugas", no un sistema proactivo de "alerta temprana". Como se estableció en el Capítulo 4.1.2.3 de este concepto, se constata la "Ausencia de Instrumentación Geoquímica Interna Explícita" (p.ej., lisímetros) para monitorear la calidad del agua intersticial dentro de la masa de residuos, lo cual impide la verificación del desempeño del encapsulamiento antes de que ocurra una fuga.*

*La viabilidad del diseño de la ZCRE (y la protección de los acuíferos) depende de que el material NPAG (usado para los muros) y el material PAG/Incierto (dispuesto adentro) sean correctamente clasificados. El EIA basa esta clasificación únicamente en el modelo de bloques estático (Anexo 5.1.1.14), pero no describe un programa de caracterización geoquímica operacional (ej. muestreo y análisis de barrenos de voladura) para verificar la clasificación del material durante la extracción. Esto representa una alta incertidumbre, ya que material PAG erróneamente clasificado como NPAG podría ser usado en la construcción de los muros, comprometiendo la integridad geoquímica de la estructura.*

*En síntesis, aunque el diseño geotécnico de la ZCRE está detallado y la información recopilada y analizada permite sustentar de manera técnica y coherente el proceso de evaluación de su estabilidad y funcionalidad, la descripción del manejo para la prevención de la contaminación de acuíferos es incompleta. El plan carece de mecanismos suficientes de verificación operacional (control de calidad del material "Incierto") y de monitoreo preventivo (alertas tempranas geoquímicas en la ZCRE) que aseguren el funcionamiento adecuado, sostenible y trazable de los sistemas propuestos a lo largo de todas las fases del proyecto. Las obligaciones para subsanar estos vacíos se detallarán en los Capítulos 10 y 12 de este concepto.*

***Obras de manejo de aguas***

*Considerando la línea base del proyecto y las intervenciones propuestas para la ejecución del proyecto con base en la respuesta al requerimiento 8 del Acta de información adicional 49 de 2025, se complementa la información respecto a las intervenciones a los cuerpos hídricos del territorio y se identifica la necesidad de obras hidráulicas que engloban la reconfiguración hídrica en razón de las áreas de extracción a intervenir. De igual manera, se indica inicialmente que el área de la cuenca tiene una alta afectación por actividades antrópicas, con la reconfiguración hídrica de las quebradas Valdés y Valdesito a raíz de la ubicación de la zona de codisposición de relaves y estériles, como alternativa más viable dentro del análisis de criterios de localización del método para disposición de material residual de la mina.*

*En ese sentido, como parte inicial de las intervenciones, se plantean ataguías y represamientos mediante construcción de muros separadores, sobre la quebrada Valdés y Valdesito, que remanejan el agua y sedimento hacia piscinas de sedimentación que actúan como manejos 'centralizados' del recurso hídrico superficial en el proyecto. En ese entendido, las piscinas pueden ser de manejo de aguas de escorrentía, como la Piscina 4 y Piscina 6 que represan la parte alta de las cabeceras de la quebrada Valdés, o, aguas de contacto, para las piscinas 1, 2, 3, 5 y la central de manejo de aguas (WMP, por sus siglas en inglés).*

*Frente a estas construcciones, se considera apropiada la información de los criterios de diseño presentados por cuanto permiten tener un manejo suficiente de los eventos modelados en el balance de aguas presentado en el Anexo 3_15 para los percentiles 5%, 50% y 95% de la serie histórica de precipitación con desarrollo de francobordos, sistemas de drenaje para reboses, aunados a canales y tuberías que, siempre y cuando se desarrollen dentro del área de intervención y con mantenimientos precisos, pueden distribuir y diferenciar aguas frescas de aguas contactadas.*

*Es preciso mencionar para la piscina 6, tal como se presenta en la información del C-EIA con radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, no presenta ningún tipo de represamiento más que el mismo acopio de material ROM en la pila sur. Si bien se cuenta con un sumidero para bombear las aguas mediante tubería a la piscina 4, es importante que en la construcción de esta piscina se garantice un muro que permita el represamiento de la quebrada sin un contacto directo con material de minado.*

*En relación con la descripción de obras de manejo de aguas de las vías proyectadas, se menciona en primer lugar el desarrollo de cunetas de concreto de sección triangular y canales de sección rectangular de 0,70 m de ancho y alturas diferentes en función del caudal acumulado: 0,30 m, 0,50 m o 0,70 m, para las vías externas y las vías mineras en concordancia con el análisis de diseño geométrico del Anexo 3_19. Adicionalmente, se proponen obras de cruce debidamente identificadas y con diseños para los*

*pasos de vías externas, internas y mineras sobre cauces de carácter permanente e intermitente, en total corresponden a 118 obras como alcantarillas, box-coulvert y puentes que se proyectan nuevas o corresponden a adecuaciones de cruces existentes. Es importante advertir que si bien se presentan las obras y contemplan los caudales que deben manejar en cada uno de los cruces de las vías, estos deben contar con el debido permiso de ocupación de cauce por cuanto involucra una alteración de las condiciones naturales de los lechos de cada cauce natural.*

*Finalmente, respecto a los denominados vertederos propuestos para el manejo del volumen de la inundación de diseño (IDF) para la ZCRE se presentó información de las dimensiones definidas para el control de exceso de aguas y al temporalidad en que estos se disponen para realizar el desagüe de la ZCRE hacia la quebrada Concepción, sin embargo, en la revisión de la información allegada mediante radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025 no se cuenta con la localización de estas infraestructuras, tampoco la profundidad del flujo en el canal del vertedero, necesidad de revestimiento, el flujo de entrada máximo estimado ni el flujo de salida de diseño, de manera que no se puede reconocer si el vertedero garantiza efectivamente un control del exceso de agua en escenarios de riesgo por tormenta o inundación, como tampoco se puede reconocer en el análisis de la capacidad del cuerpo receptor, en este caso la quebrada Concepción, para asimilar el flujo proveniente en un determinado lapso. Adicionalmente, en el entendido de que se diseñan para el manejo de aguas sobre el área de la ZCRE, no correspondería a aguas de escorrentía, por cuanto primero como nivel de almacenamiento del volumen, se disponen sobre una infraestructura con adecuaciones del terreno y/o presencia de materiales residuales con potencial de generación de drenaje ácido y potencial lixiviación; en ese sentido, las aguas deben considerarse del tipo de contacto y su análisis de liberación o descarga a la quebrada Concepción, debe contar con la justificación o solicitud de permiso de vertimientos a cuerpo hídrico por cuanto cuenta como manejo de aguas de contacto en el marco de la ejecución del proyecto.*

***Otras Infraestructuras***

*En general se presenta la información de las instalaciones de soporte al proyecto minero, el detalle de las plantas de procesamiento mineral y manejo de los materiales y residuos que se manipulan en los sistemas de beneficio, al igual que los talleres de maquinarias, manejo de combustibles, pilas de acopio de suelos, tuberías, canales, ataguías, plataformas de geotubos y piscinas de manejo de aguas en general presentan unas consideraciones ambientales incorporadas a su diseño, por lo tanto presentan una integralidad con la línea base presentada, sin embargo, pueden estar sujetas a cambios y/o requerimientos acorde a las consideraciones sobre la*

*demanda, uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales renovables, la zonificación de manejo ambiental y los planes de manejo ambiental.*

*Sin embargo, existe una deficiente caracterización e información de las vías internas por cuanto solo se dispone de la información cartográfica y general de la secuencia de intervención propuesta, de manera que, si bien se reconoce la trayectoria y las obras de cruce que se disponen, no obstante, parte de esas vías se disponen sobre el muro oeste que se va conformado año a año y no se cuenta con las obras de arte para el mantenimiento y/o manejo de aguas que prevengan la erosión sobre esta infraestructura que se edifica secuencialmente, por tanto para garantizar el control integral de los impactos al recurso hídrico superficial se generan obligaciones de reportar e incorporar la información faltante de las vías mineras y su manejo ambiental.*

*Adicionalmente, existe una consideración general respecto al ajuste cartográfico que debe realizarse para el área de intervención del proyecto, por cuanto en el Modelo de Almacenamiento Geográfico presentado en el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, la capa 'AreaProyecto' corresponde a un buffer entre 20-65 m de las infraestructuras presentadas en la capa 'InfraProyectoPG', que al no contar con una justificación para la disposición de esas áreas, se debe ceñir a la capa de ÁreaProyecto al área de intervención autorizada. De igual manera, el área de proyecto en las áreas de vías como las externas, o la vía al polvorín deberá estar acotado máximo a las áreas de bermas, cortes y rellenos.*

***Insumos del Proyecto***

*Respecto a los insumos para la ejecución del proyecto la Solicitante reporta la información pertinente, estimación de volúmenes, consumo, hojas de seguridad, entre otros específicos de los reactivos, explosivos, sistemas y fuentes de generación de energía, combustibles y materiales de construcción, cabe resaltar que en ninguna fase o actividad del beneficio mineral se implementa el uso de cianuro. De igual manera, se presenta la información sobre las fuentes de iluminación artificial, con el respectivo análisis de alcance del impacto a comunidades, definiendo que dadas las condiciones topográficas y de distancia con unidades habitacionales no existe afectación por radiación no ionizante.*

*Ahora bien, respecto a la proyección, necesidad y trazado del suministro de energía, la Solicitante reporta que este insumo se obtendrá mediante conexión por línea de transmisión a la subestación de Cerro Matoso a aproximadamente a 35km del área de proyecto; sin embargo, esta información, como lo indica la Solicitante, es preliminar y no fue presentada como parte del pronunciamiento de la solicitud de licencia ambiental global del proyecto minero El Alacrán. En ese sentido, para la correspondiente evaluación y decisión sobre el tendido de la línea de transmisión, que se proyecta para un voltaje de 110kv, la Solicitante deberá independientemente*

*adelantar las gestiones administrativas para el licenciamiento ante la autoridad competente, en virtud de la competencia que defina el Decreto 1076 de 2015. De manera adicional, se debe considerar que el tendido eléctrico no atraviese o se cimente sobre el valle de llenado de la zona de codisposición de relaves y estériles.*

*Por otro lado, de manera interna y como parte de la infraestructura del proyecto se presenta la información de la subestación principal, aquellas secundarias y las redes internas de suministro a las instalaciones, respecto de las cuales esta Autoridad Nacional considera importante advertir que se dé cumplimiento del RETIE para estas infraestructuras. También se presenta la información de la energía eléctrica de respaldo para las zonas críticas de campamento, garita y planta de procesamiento.*

***Residuos peligrosos y no peligrosos***

*Respecto a los materiales considerados como residuos la solicitante presenta las diferentes distinciones de clasificación, estimación y manejo de los desechos; y en respuesta al requerimiento 10d se detallar por tipo de material y clasificación para disposición todos los residuos que puedan quedar en el área sujeta de reasentamiento en el sector Mina El Alacrán, estimando un volumen de 27588.51 $m^3$ entre orgánicos, escombros de construcciones, madera, chatarra metálica y plástico.*

*De conformidad con lo dispuesto en los términos de referencia: "En caso de que exista la probabilidad de ocurrencia de residuos con contenidos de NORM derivados de las operaciones de beneficio y/o transformación de minerales, se debe incluir la descripción del manejo y disposición de este tipo de residuos de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente del Ministerio de Minas y Energía." En ese sentido, en atención a la mineralogía modal presentada por la Solicitante para el análisis de metalurgia y en el yacimiento mismo, se reporta la existencia de monacita, allanita y bastnaesita que constituyen parte de los materiales radiactivos de origen natural (NORM) al estar compuestos por elementos radiactivos, como el uranio (U), el torio (Th) y el potasio (K), si bien la fuente primaria de estos elementos son las rocas en las que se encuentran naturalmente, los radionúclidos pueden acumularse a través de procesos antrópicos, como en la minería de minerales metálicos y no metálicos (Cinelli et al., 2019) en algunas etapas del procesamiento mineral.*

*En ese sentido, considerando las concentraciones de Th (0,35 ppm) y U (0,29 ppm) en los relaves, a pesar de que se encuentran significativamente por debajo de los niveles de exención de la serie RS-G-1.7 de la OIEA, 2006 (1 Bq/g) y generan una dosis efectiva (5,4 µSv/año) despreciable frente al límite de 1 mSv/año; se observa un riesgo teórico de segregación física por densidad. Dado que estos minerales poseen una gravedad específica elevada, podrían presentar fenómenos de acumulación localizada en puntos*

*críticos de flujo laminar o decantación (espesadores y codos de tuberías). Por lo tanto, en aplicación del principio de prevención, se requiere que la Solicitante realice una única campaña de monitoreo de tasa de dosis de contacto en tuberías de transporte de relaves y una caracterización radiológica de lodos de fondo en el espesador, una vez el proyecto alcance su capacidad nominal de operación, con el fin de confirmar la ausencia de 'hot spots' o incrustaciones radiactivas que superen los niveles de exención regulatoria.*

***Informe de Cumplimiento Ambiental***

*Finalmente, en virtud de las consideraciones sobre las obras, infraestructuras y actividades a realizar en las diferentes etapas del proyecto, acorde a lo indicado en el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, con base en los criterios para establecer la periodicidad de entrega de informes de cumplimiento ambiental (ICA) y de conformidad con el marco legal aplicable, Decreto Reglamentario 1076 de 2015, Resolución 77 de 2019 y 549 de 2020, expedidas por el Ministerio de Ambiente y desarrollo Sostenible – MADS. Se considera que para el proyecto aplica durante la etapa de construcción y montaje una periodicidad semestral para entrega del ICA, mientras que para la etapa de explotación y operación debe ser de carácter anual.*

*Basados en la duración de cada etapa (2 años para Construcción y Montaje, 15 años para Explotación y Operación), el porcentaje de ocupación de proyectos licenciados por ANLA en el municipio de Puerto Libertador (menor a 30%), índice de uso del agua, las concesiones de agua superficiales y permisos de vertimientos otorgadas por ANLA, quejas ambientales allegadas a la autoridad, la cantidad de impactos significativos, su valoración se encuentra en la siguiente figura.*

(Ver figura denominada: Valoración de periodicidad de ICA para el municipio de Puerto Libertador, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

**RESPECTO A LAS CONSIDERACIONES SOBRE LA SUPERPOSICIÓN CON OTROS PROYECTOS**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"Dentro de la información aportada por la solicitante en el radicado ANLA 20256200313822 del 20 de marzo de 2025, se indica que el área del proyecto minero El Alacrán no se superpone con ningún proyecto. Sin embargo, para verificar esta información y para dar cumplimiento a lo*

*dispuesto en el artículo 2.2.2.3.6.4 del Decreto 1076 de 2015 con respecto a la superposición de proyectos licenciados, el Equipo Evaluador Ambiental realizó las consultas espaciales en el Geovisor de la ANLA y evidenció que el área de influencia del proyecto se superpone con el área licenciada del proyecto carbonífero Mina Bijao del titular Sator S.A.S. bajo el expediente LAV0051-00-2017 de la ANLA, trasladado a la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS) mediante el auto 12482 del 31 de diciembre de 2020.*

*Adicionalmente, durante la visita de evaluación realizada entre el 6 y el 13 de junio de 2025, se identificó que la vía de acceso al proyecto que conduce de La Rica a Puerto Libertador, además del uso diario por la comunidad, comprende el tránsito de tráfico pesado proveniente de las minas de la región.*

*Teniendo en cuenta lo anterior, esta Autoridad Nacional solicitó información adicional mediante el requerimiento 3 consignado en el acta 49 de 2025 con el objetivo de que la solicitante complementara el análisis de superposición con el proyecto de la Mina Bijao y analizara el flujo vehicular de la vía La Rica – Puerto Libertador en el escenario con proyecto, junto con la necesidad de implementar medidas ambientales para la atención de impactos comunes con otros proyectos en el territorio.*

*En respuesta al mencionado requerimiento, dentro de la información entregada por medio del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, la solicitante realiza las consultas de superposición geográfica ya no con el área de intervención directa del proyecto, sino con el área de influencia de este como unidad mínima de análisis, tendiendo en cuenta que esta área corresponde a la espacialización de la trascendencia de los impactos que podrían relacionarse con otros proyectos.*

*Asimismo, además del criterio geográfico de superposición de áreas, también se tiene en cuenta la posible coincidencia temporal del desarrollo de los proyectos en el territorio, en términos de fases de desarrollo del proyecto, con el fin de identificar impactos compartidos.*

*En primera instancia y como resultado de la verificación geográfica, se señala que el polígono delimitado para la Mina Bijao de propiedad de Sator S.A.S. se superpone con el área de influencia abiótica y socioeconómica del proyecto minero El Alacrán en un 1,48% y 3,42% respectivamente, aunque no corresponde con la huella de la explotación del proyecto carbonífero, sino con su área licenciada.*

*Con respecto al proyecto carbonífero operado por Carbomax, las consultas geográficas reflejan que no existe una superposición de áreas, como se observa en la siguiente figura.*

(Ver Figura denominada: Vías mineras o de acarreo del proyecto, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"Sin embargo, en respuesta al literal b del requerimiento 3, se aclara que la vía que conduce de La Rica a Puerto Libertador es compartida para el tránsito de vehículos de carga de las minas operadas por Sator S.A.S., y por Carbomax, a cuyo flujo vehicular se sumaría lo proyectado en la mina El Alacrán.*

*En segunda instancia, con respecto al criterio de coincidencia temporal, se resalta que los proyectos de Carbomax y Sator S.A.S., se encuentran en etapa de operación y han superado la fase de construcción y montaje, de manera que los impactos generados en dicha fase ya tuvieron efecto y es posible realizar el análisis de individualización de impactos relacionados con el inicio de actividades del proyecto minero El Alacrán. Cabe resaltar que dentro de las medidas impuestas por la licencia ambiental del proyecto de Carbomax se contempla el mantenimiento de la vía La Rica – Puerto Libertador, principalmente en el sector de Villanueva, que se ha venido haciendo en cumplimiento de sus obligaciones.*

*En concordancia con los criterios geográfico y temporal indicados anteriormente, la solicitante realiza el análisis de coexistencia e individualización de los impactos con respecto a estos dos proyectos carboníferos, indicando que la explotación de la Mina Bijao se concentra en las cercanías al casco urbano de Puerto Libertador (ver la figura 2.14 del capítulo 2 remitido mediante el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025) y que su área de intervención no se superpone con la del proyecto minero El Alacrán, de manera que la trascendencia de los impactos de las actividades llevadas a cabo por la empresa Sator S.A.S., no se manifiesta en el área de influencia del proyecto minero El Alacrán y no se generarían potenciales impactos compartidos. De hecho, se menciona que el área superpuesta corresponde a un predio de cultivo de Teca en el que no hay población asentada ni rutas de movilización que se pudieran afectar por la operación de cualquiera de los dos proyectos, y que, bajo esta condición, el impacto relacionado con la longitud de mezcla de los vertimientos al río San Pedro proyectados en la fase de operación del proyecto Minero El Alacrán no tendrían incidencia compartida en el territorio con las actividades de Sator S.A.S.*

*Ahora bien, con respecto al uso compartido de la vía que de La Rica conduce a Puerto Libertador y las afectaciones que podría generar el proyecto minero El Alacrán, se identifican posibles afectaciones en el componente atmosférico. En consecuencia, y dando respuesta al literal b del requerimiento 3, la solicitante aclara que se proyecta un aumento diario de 18 vehículos de carga y 10 buses y realiza un comparativo con datos de aforo vehicular adquiridos unos metros antes de la entrada de Puerto Libertador y en el centro poblado de Villanueva.*

(Ver Tabla denominada: Resultados de aforo vehicular en la vía La Rica – Puerto Libertador, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

> *"Considerando los resultados del aforo vehicular, y que el proyecto minero El Alacrán no pretende intervenir la vía La Rica – Puerto Libertador, pero sí usarla durante todas las etapas planteadas como vía de acceso, se considera que la proyección de aumento de flujo vehicular en dicha vía tendrá baja incidencia en términos de calidad de aire, ruido y movilidad de personas, de manera que las actividades propuestas pueden coexistir en el territorio, con aquellas que ya se llevan a cabo y que es posible individualizar los impactos, como se observa en la tabla anterior. No obstante, es importante mencionar que la solicitante deberá considerar las condiciones de la vía tanto en época seca como en época de lluvias, junto con las limitaciones de paso vehicular simultáneo, según las cuales solo se admite un vehículo de carga pesada a la vez. Igualmente, esta Autoridad Nacional en el ejercicio de seguimiento verificará las medidas y actividades autorizadas, y podrá imponer medidas adicionales en caso de que se requiera."*

**RESPECTO A LAS CONSIDERACIONES SOBRE LA DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES EN EL TERRITORIO**

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES DE LA CAPTACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES**

El Equipo Evaluador Ambiental consideró lo siguiente en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

> *"(…)*
> ***Consideraciones de la ANLA***
>
> *Los puntos solicitados para obtener el permiso de captación de agua superficial son los siguientes, de acuerdo con el Modelo de Almacenamiento Geográfico – MAG de la respuesta a la Información Adicional (R-IA) presentado mediante radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025:*

(Ver Tabla denominada: Solicitud permiso de captación de aguas superficiales, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026).

> *En cuanto al caudal solicitado para el punto C1, la Solicitante presenta en el Anexo 7_1_2 del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025*

*que, a partir del balance hídrico del proyecto, se determinó que durante las etapas de construcción y operación se requerirá un caudal total de 44,44 L/s, de los cuales 1,11 L/s corresponden a uso doméstico (distribuidos en 0,28 L/s para sanitarios y 0,83 L/s para campamentos), mientras que 43,33 L/s se destinarán a uso industrial, asociado a las operaciones de la Planta de Proceso Principal. Para la etapa de cierre, la demanda estimada se reducirá a 0,83 L/s, destinada al uso doméstico del campamento.*

*No obstante, al revisar los valores reportados, se observa que la suma de los caudales para cada uso es de 45,27 L/s, lo que difiere del valor presentado en el MAG que se encuentra en la tabla anterior. En este sentido, y considerando que la etapa de construcción y operación es la de mayor demanda de agua para el proyecto, el Equipo Evaluador Ambiental establece que la autorización de la concesión deberá otorgarse con base en el valor máximo solicitado, es decir, 44,44 L/s, correspondiente a esta etapa de mayor demanda.*

*Respecto a la fuente de captación, si bien el punto C1 se encuentra asociado a la quebrada Valdés, la captación se realizará en el POND 4, el cual tendrá un área de 2,46 ha y una capacidad de almacenamiento de 129220 m³. Como se muestra en la siguiente figura, este cuerpo de agua recibirá aportes desde el POND 6, que corresponde al represamiento de la quebrada Valdés en su parte alta, a través de una tubería de transferencia, así como de corrientes intermitentes localizadas en la zona. La captación desde el POND 4 se efectuará mediante bombas flotantes, que impulsarán el agua hacia el tanque de agua fresca y posteriormente hacia la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) y la Planta de Proceso Principal."*

(Ver Figura denominada: Localización de la concesión C1 y sistema de distribución, en el Concepto Técnico).

*"Sin embargo, en la Reunión de Información Adicional llevada a cabo del 1 al 4 de julio de 2025, como consta en el Acta 49 de la misma fecha, el Equipo Evaluador Ambiental solicitó el Requerimiento 48 relacionado con el abastecimiento al campamento desde la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP). Como respuesta, la Solicitante indicó en el Capítulo 7.1 de la respuesta a la Información Adicional (R-IA), mediante radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, que la conducción de agua tratada desde la PTAP hasta el campamento se realizará mediante una tubería flexible, la cual fue incorporada también en el MAG como se muestra en la figura anterior, por lo que el Equipo Evaluador Ambiental confirma el cumplimiento al requerimiento.*

*Ahora bien, en cuanto al sistema de captación propuesto, usando una motobomba flotante ubicada sobre el espejo de agua, el Equipo Evaluador Ambiental la considera ambientalmente viable, no obstante, su operación*

*requiere garantizar condiciones adecuadas de anclaje y mantenimiento, para evitar desplazamientos del sistema, o vertimientos accidentales de combustibles y lubricantes.*

*Durante la visita de evaluación, el Equipo Evaluador Ambiental verificó las condiciones de los sitios proyectados para el POND 6 y el POND 4, como se muestra en el siguiente registro fotográfico. En ambas zonas se observan características de ríos de montaña que corresponden a cauces encañonados, con lecho rocoso, y abundante cobertura vegetal en las márgenes, con un flujo superficial constante, condición que puede estar influenciada por los eventos de lluvia que ocurrieron durante los días de la visita. Es de mencionar que en el sitio propuesto para el POND 4 confluyen varios tributarios, lo cual hace que el caudal en este punto sea mayor, con relación al identificado en el sitio del POND 6."*

(Ver fotografía denominada: Quebrada Valdés donde se ubicará el POND6. Coordenadas 4697520.03 E, 2412930.11 N origen único nacional, y Condición actual del POND4. Coordenadas 4697978.12 E, 2413480.11 N origen único nacional, en el Concepto Técnico)

*"Con relación a los usos y usuarios actuales del recurso hídrico en la zona, durante el recorrido de la visita de evaluación, el Equipo Evaluador Ambiental no identificó usuarios puntuales en el área directamente intervenida por la construcción de los POND 4 y POND 6; no obstante, en el sector se evidenció la presencia de un molino y una presa como se muestra en las siguientes fotografías, aunque al momento de la visita no se encontraban operativos, estos son utilizados por la comunidad de Mina El Alacrán para uso doméstico y agrícola. Por tanto, y con base en este hallazgo, se puede concluir que la concesión solicitada no tendría el potencial de generar conflictos directos con comunidades o con sus actividades productivas por limitación al acceso del recurso."*

(Ver fotografía denominada: Molino ubicado en la quebrada Valdés. Coordenadas 4697870.15 E, 2413405.35 N origen único nacional, y Presa ubicada en la quebrada Valdés. Coordenadas 4697867.48 E, 2413401.94 N origen único nacional, en el Concepto Técnico)

*"Ahora bien, es pertinente señalar que, en el marco del proceso de Consulta Previa con la Parcialidad Indígena Zenú San Matías, algunos acuerdos no fueron protocolizados como consta en el Acta de Protocolización del 4 de diciembre de 2023, donde la comunidad manifestó su preocupación frente a la posibilidad de que el proyecto realice la captación del 100 % del caudal de la quebrada Valdés.*

*Al respecto, el Equipo Evaluador Ambiental precisa que la captación solicitada que es analizada en el presente numeral no corresponde al caudal total de la quebrada Valdés, puesto que como se señaló previamente, el proyecto contempla la intervención parcial del drenaje en la parte alta de la cuenca, donde se ubicará el POND4.*

*Aguas abajo de este punto, se implantará la Zona de Codisposición de Relaves y Estériles (ZCRE), donde el cauce natural será cubierto por estas obras y la quebrada no discurrirá superficialmente en este sector. No obstante, es importante mencionar que el diseño del proyecto incluye la reconformación hidráulica del cauce inmediatamente aguas abajo del muro de contención de la ZCRE, de manera que la quebrada retome su trazado y continúe su curso natural hacia su tributario receptor, la quebrada Concepción. Es de mencionar que el análisis de la viabilidad de esta obra se encuentra en el Numeral 7.5 del Concepto Técnico, relacionado con la solicitud de ocupaciones de cauce.*

*Con relación al punto identificado como C2, ubicado en la WMP, la Solicitante indica que este no requiere la solicitud de concesión de aguas, debido a que la piscina almacenará aguas lluvias, agua de escorrentía proveniente de la ZCRE, agua bombeada del Pit y agua de escorrentía de contacto generada en las pilas de acopio de mineral de mina (ROM). En este sentido, la Solicitante cita el Artículo 2.2.3.2.16.1 del Decreto 1076 de 2015, según el cual "Sin perjuicio del dominio público de las aguas lluvias, y sin que pierdan tal carácter, el dueño, poseedor o tenedor de un predio puede servirse sin necesidad de concesión de las aguas lluvias que caigan o se recojan en este, mientras por este discurren".*

*No obstante, es importante precisar que, si bien el origen de estas aguas corresponde a precipitación y escorrentía superficial, su tránsito y contacto con superficies intervenidas o materiales expuestos del proceso minero (tales como el mineral almacenado, zonas de codisposición o frentes del Pit) modifican sus características físicas y químicas, incorporando principalmente sólidos en suspensión y metales disueltos, por lo que estas cambian su condición a aguas residuales no domésticas. Por otro lado, y considerando que el proyecto contempla un uso posterior de estas aguas en la Planta de Procesos Principal, el Equipo Evaluador Ambiental considera que el uso y reincorporación del efluente al proceso se enmarca en una recirculación del agua, conforme las definiciones del Artículo 2 de la Resolución 1256 de 2021.*

*De acuerdo con la Resolución 1256 de 2021, la recirculación se entiende como el reingreso de aguas residuales dentro del mismo proceso o en otros procesos del proyecto. En este caso, la WMP actúa como un reservorio intermedio que permite almacenar y redistribuir las aguas de contacto hacia procesos industriales del proyecto, lo cual el Equipo Evaluador Ambiental*

*considera que es ambientalmente viable, dado que minimiza la utilización del agua en el POND 4; sin embargo, si bien esta actividad no requiere de autorización, está sujeta al cumplimiento de las disposiciones del Artículo 3 de la Resolución 1256 de 2021, en cuanto a las obligaciones de registro, seguimiento y control de calidad del agua recirculada; por tanto, el punto C2 se autoriza como una actividad asociada del proyecto y las obligaciones de ejecución se encuentran en el Numeral 13.2.2.1 del Concepto Técnico.*

*Por otra parte, en el Anexo 7_1_5 del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, la Solicitante presentó el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA) estructurado de acuerdo con el contenido de la Resolución 1257 de 2018. Este programa cuenta con tres líneas de acción: 1) medición de caudales, inspección y detección de fugas con el propósito de evitar pérdidas de agua, 2) sensibilización dirigida al personal y contratistas, cuyo objetivo es fomentar una cultura de ahorro y uso responsable del recurso hídrico y 3) protección y conservación de cuerpos de agua, asegurando la no intervención de coberturas naturales. Además, el PUEAA incluye metas asociadas a cada línea de acción, indicadores de seguimiento que permiten medir el cumplimiento de los objetivos, y una frecuencia de implementación para el control y verificación del cumplimiento de las metas propuestas.*

*Consideraciones regionales:*

*De acuerdo con el Estudio Nacional del Agua – (ENA) 2022, para la subzona hidrográfica Alto San Jorge (Código IDEAM 2501) se identifica que el Índice de Regulación Hídrica – IRH se clasifica como "moderado", indicando una media capacidad de regulación y de retención de humedad de las fuentes hídricas presentes en estas subzonas. El Índice de Uso del Agua – IUA tiene categorías de "baja" para condiciones medias y seca, lo que indica una baja presión sobre el recurso hídrico. En consecuencia, el Índice de Vulnerabilidad Hídrica – IVH tiene una categoría de "baja" vulnerabilidad al desabastecimiento.*

*Estas condiciones regionales reportadas por el ENA 2022 coinciden con la baja sensibilidad regional identificada en el atributo de cantidad para la subzona hidrográfica, de acuerdo con la consulta realizada al GEOVISOR de esta Autoridad Nacional y los resultados obtenidos por la Solicitante, en el cual se identificó una baja presión del uso del recurso hídrico superficial, confirmando que con ocasión del uso de la concesión de agua solicitada no se generarían conflictos por su uso.*

*Por otra parte, a partir de la consulta de la información cartográfica del "Análisis de Vulnerabilidad y Riesgo por Cambio Climático en Colombia: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (2017)", se identificó*

*que para un horizonte de tiempo a 2041-2070, definido a partir del cronograma de construcción-operación-cierre del Anexo 3_28, en el área donde se localiza el proyecto minero, como se muestra en la siguiente figura, se prevé un cambio de -9 a -10% en la precipitación y un aumento entre 1,81 °C y 2,0 °C en la temperatura."*

(Ver Figura denominada: Cambios en la precipitación y temperatura para un periodo 2041-2070, en el Concepto Técnico).

*"Las condiciones anteriormente descritas, generan un escenario de mayor presión sobre la oferta hídrica superficial, debido a que la tendencia de disminución en la precipitación y el incremento de la temperatura puede incrementar la vulnerabilidad especialmente en temporada de baja precipitación.*

*Por lo anterior, y teniendo en cuenta la solicitud de concesión de agua, y el manejo integral de las aguas del proyecto, el Equipo Evaluador Ambiental considera necesario incluir como parte de la medida de seguimiento MSCMA01 - Medida de seguimiento a la calidad de las aguas superficiales del seguimiento y monitoreo a la oferta hídrica disponible, especialmente en época de estiaje en las fuentes hídricas superficiales, a través de la medición de caudales.*

*Con base en lo anteriormente descrito, el Equipo Evaluador Ambiental concluye que la información técnica presentada por la Solicitante es suficiente y se encuentra en cumplimiento a los Términos de Referencia TDR - 13, como se muestra en la siguiente tabla. Asimismo, se considera que el caudal solicitado, el sistema de captación y los usos proyectados son ambientalmente viables, siempre que se dé estricto cumplimiento a la implementación del PUEAA".*

(Ver Tabla denominada: Concesiones autorizadas, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026).

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES SOBRE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS**

El Equipo Evaluador Ambiental consideró lo siguiente en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

***"(…)***
***Exploración y concesión de aguas subterráneas***

*(…)*

*Según la información presentada en el Radicado ANLA 20256201028592 del 28 de agosto de 2025 la Sociedad solicita concesión de aguas subterráneas con la siguiente disposición y manejo:*

*Aguas subterráneas que se infiltran al Pit (aguas de achique) serán conducidas a la Piscina de Manejo de Aguas Industriales (WMP) para su uso en el proceso de beneficio. El caudal para concesionar es de 5 l/s.*

*Así mismo se solicita el permiso para diecisiete (17) pozos de desagüe para el manejo de aguas que se infiltran al Pit y que serán conducidas hacia el POND 4 y hacia Río San Pedro (agua sin contacto). El caudal para concesionar es de 149,0 l/s."*

(Ver Tabla denominada: Caudales pozos (l/s) año a año durante la explotación, en el Concepto Técnico).

*"Para la simulación final de los pozos de desagüe se asignó un caudal constante de 20 L/s a cada pozo durante los 15 años de avance minero. Sin embargo, dichos caudales se redujeron gradualmente por MODFLOW 6 de manera automática, una vez que la cabeza hidráulica de cada pozo alcanzó una profundidad correspondiente al 25% de la profundidad total de cada pozo, evitando problemas de convergencia numérica.*

*La Solicitante en la simulación indica que se observan cambios que se mantienen relativamente constantes durante el avance minero, incluyendo aumentos de entradas de agua subterránea desde ríos perennes y frontera norte de cabeza general del 5% y 9% respectivamente; al igual que disminuciones en salidas alrededor del 7%, 14%, y 46% hacia ríos perennes (Río San Pedro y Quebradas San Juan y Valdés), cabeza general, y quebradas intermitentes (quebradas Palestina, La Cascada, La Hoga Alacrán, y La Hoga Coni Avilés), respectivamente.*

*De igual forma en la modelación de caudales por parte de la Solicitante se indica que los flujos volumétricos de agua removidos por sistemas de drenajes y 17 pozos durante los 15 años de excavación presenta un caudal de extracción máximo de 192 L/s en el primer año, originado principalmente de almacenamiento de acuífero libre. A partir del segundo año los caudales de desagüe disminuyen para mantenerse relativamente estables alrededor de un promedio de 130 L/s a partir del cuarto año de excavación. Los resultados de simulación indicaron que para lograr un desagüe aceptable utilizando pozos verticales, se iniciará el bombeo de la mayoría de los pozos al inicio de la excavación, salvo los pozos 6 y 7 que entrarán en operación a partir del tercer año (esto incluye a los "pozos profundos", los cuales no podrían reducir el nivel freático por debajo del tajo si no están activos durante toda la excavación).*

*También es importante indicar que, según las simulaciones realizadas por la Solicitante en el año 15, el nivel piezométrico habrá disminuido hasta 200 m*

*por debajo del nivel en condiciones naturales, pero confinado a la zona de la cota mínima del pit. Posterior al cese del desarrollo y desagüe del pit, se estima que el nivel de agua aumente hasta alcanzar una elevación de 110 metros en 2,2 años. El llenado del pit estará controlado por un caudal de agua superficial de aproximadamente 27640 $m^3$/d, el cual incluye flujos promediados de aguas residuales, precipitación, y evaporación.*

*Para verificar las condiciones anteriormente descritas el EEA identifica que las simulaciones y las salidas gráficas sugieren una coherencia técnica entre la influencia hidráulica de dichos pozos (representados por el paquete MAW) y la extensión del cono de abatimiento resultante. Esta superposición permite diagnosticar que la captura hidráulica generada por el sistema de desagüe es espacialmente consistente con las ubicaciones de los pozos, validando que el modelo predice abatimientos localizados y efectivos."*

(Ver Figura denominada: Perfiles generados para verificación y análisis (Modelo Hidrogeológico Numérico MHN), en el Concepto Técnico).

*"Los puntos solicitados por la Sociedad para obtener el permiso de concesión de agua subterránea, en donde se presenta el tipo de extracción de aguas de achique y pozos de desagüe, localización que corresponde a la zona de explotación minera PIT, nombre del predio y las coordenadas para el uso industrial del recurso hídrico subterráneo":*

(Ver Tabla denominada: Solicitud de concesión de agua subterránea, en el Concepto Técnico).

*"Se considera viable autorizar los siguientes permisos bajo las condiciones especificadas:"*

(Ver Tabla denominada: Concesiones autorizadas de aguas subterráneas, en el Concepto Técnico).

*Como resultado de la evaluación hidrogeológica se autoriza la concesión de aguas subterráneas que se infiltran al Pit (aguas de achique) con un caudal de 5 l/seg y asimismo se autoriza la concesión de 17 pozos con un caudal de 149 l/seg, para un total de concesión de aguas subterráneas de 154 l/seg. Teniendo en cuenta las especificaciones de la tabla anterior. Es relevante indicar que la solicitante presenta el siguiente cronograma de uso del recurso hídrico subterráneo: Año -1: Se construyen los pozos PDS-01, PDS-02, PDS-03, PDS-04, PDS-05 y todos los pozos (PDP-01 a PDP-10), ya que tienen caudal positivo en este año. Año 2: Se construyen los pozos PDS-06 y PDS-07, ya que su caudal es cero en año -1 y año 1, y primero aparece positivo en año 2. Este cronograma asegura que cada pozo se construye en el año en que comienza a operar (caudal > 0). Por lo anterior es importante indicar que el caudal total para los pozos de desagüe no debe superar los 149l/seg concesionados por esta Autoridad Ambiental Nacional."*

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES SOBRE EL REÚSO DE AGUAS RESIDUALES**

El Equipo Evaluador Ambiental consideró lo siguiente en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

> *"(….)*
> *El proyecto minero El Alacrán no contempla el reúso de aguas residuales para el desarrollo de sus actividades, por tanto, no aplica el desarrollo de este numeral".*

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES SOBRE LOS VERTIMIENTOS**

El Equipo Evaluador Ambiental consideró lo siguiente en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

> *"(…)*
>
> ***Vertimientos en aguas superficiales***
>
> *Los puntos solicitados para obtener el permiso vertimiento en aguas superficiales son los siguientes, de acuerdo con la información de la respuesta a la Información Adicional (R-IA) presentada mediante radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025"*

(Ver Tabla denominada: Solicitud permiso de vertimientos en aguas superficiales, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026).

> *"De acuerdo con lo anterior, el proyecto minero contempla diversas actividades que generarán aguas residuales, tanto domésticas como no domésticas, asociadas a las etapas de construcción, operación y cierre del proyecto. Las aguas residuales domésticas (ARD) provienen principalmente del campamento y de las unidades sanitarias de la Planta de Proceso Principal. Por otro lado, las aguas residuales no domésticas (ARnD) se originan a partir del manejo de aguas de escorrentía que han tenido contacto con la Zona de Codisposición de Relaves y Estériles (ZCRE), la pila de acopio de mineral de mina (ROM) y el agua bombeada del PIT.*
>
> *En cuanto a las ARD, la Solicitante toma como referencia para la calidad del vertimiento los valores máximos establecidos en el Artículo 8 (carga menor de 625 kg/día DBO5) de la Resolución 631 de 2015 y supone una eficiencia de remoción del 50% para los parámetros orgánicos y microbiológicos en el sistema de tratamiento.*

*En el Anexo 7_3_4 de la R-IA con radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, la Solicitante presentó el diseño preliminar del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas elaborado por AQUAMED Ingenieros S.A.S., el cual cuenta con una capacidad de 0,89 L/s. El sistema se basa en la tecnología de lodos activados con aireación extendida, seleccionada por su alta eficiencia en la remoción de materia orgánica, baja producción de lodos y control de olores. El proceso se compone de un tratamiento primario con cribado y trampa de grasas, seguido de un tanque de homogenización de 20 $m^3$ que regula el flujo. Posteriormente, el agua ingresa a cuatro reactores biológicos fabricados en poliéster reforzado con fibra de vidrio, donde se realizará la degradación de la materia orgánica mediante aireación prolongada. Los efluentes pasan por sedimentadores secundarios que separan los lodos biológicos, los cuales se envían a un tanque espesador con sistema de aireación para su estabilización y posterior retiro mediante un sistema vactor, disponiéndose a través de un gestor autorizado. Finalmente, el agua tratada pasa por un sistema de filtración y desinfección con hipoclorito de sodio antes de su descarga al cuerpo de agua receptor, la quebrada Concepción.*

*Durante la Reunión de Información Adicional llevada a cabo del 1 al 4 de julio de 2025, como consta en el Acta 49 de la misma fecha, se solicitó el Literal a del Requerimiento 50 relacionado con conducción desde la PTARD hasta el punto de vertimiento V3. En respuesta en la R-IA, la Solicitante informó que la conducción se realizará mediante una tubería flexible fabricada en material plástico de alta durabilidad (PVC o PEAD), en el punto de descarga la tubería estará fijada al terreno mediante estacas o anclajes de acero galvanizado para evitar desplazamientos de esta y se tendrá un bloque de protección en roca que actuará como disipador de energía. Si bien esta conducción fue representada en la cartografía del MAG, incluyendo su recorrido, longitud y conexión con la salida del sistema de tratamiento, el Equipo Evaluador Ambiental evidenció, como se muestra en la siguiente figura, que el trazado intercepta la quebrada Las Tecas, razón por la cual la Solicitante debió tramitar el correspondiente permiso de ocupación de cauce. Dado que no presentó dicha solicitud, el Equipo Evaluador Ambiental considera que no se podrá intervenir la quebrada, por lo que el cruce a realizar se deberá hacer de manera aérea, con soportes ubicados fuera del cauce permanente, (entendido como la faja de terreno que ocupan las aguas de la quebrada al alcanzar sus niveles máximos ordinarios) y de su ronda hídrica, conforme a las definiciones del Artículo 2.2.3.2.3A.2 del Decreto 1076 de 2015."*

(Ver Figura denominada: Tubería de descarga de las aguas residuales domésticas, en el Concepto Técnico).

*"En cuanto a las aguas residuales no domésticas (ARnD) se originan principalmente a partir de la escorrentía superficial que ha tenido contacto con las zonas de proceso minero, como la Zona de Codisposición de Relaves y Estériles (ZCRE), las pilas de acopio de mineral de mina (ROM) y el agua bombeada del PIT. Su composición corresponde a aguas con posibles trazas de metales pesados, sólidos sedimentables y variaciones en pH, por lo que la Solicitante toma como referencia de la calidad del agua los límites establecidos en el Artículo 10 de la Resolución 0631 de 2015 para las actividades de minería, específicamente explotación de oro y otros metales preciosos.*

*Para estas aguas (las ARnD), se prevé sistemas de manejo que incluyen piscinas de sedimentación y almacenamiento (POND 1 al POND 4 y la WMP). Además, en la Reunión de Información Adicional llevada a cabo del 1 al 4 de julio de 2025, como consta en el Acta 49 de la misma fecha, se solicitó el Literal c del Requerimiento 50 relacionado con los diseños de la estructura de descarga, como respuesta, la Solicitante presentó en el Capítulo 7.3.5 de la R-IA con radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, indicando que para la descarga se utilizarán canales trapezoidal (solo en el vertimiento V2) y tuberías de conducción (para los vertimientos V1, V4, V5, V6 y V7), estaciones de bombeo y disipadores de energía en enrocado en los puntos de vertimiento para minimizar procesos erosivos.*

*Al revisar la información cartográfica del MAG, se identificó que las conducciones de los vertimientos V1, V5 y V6 cruzan la quebrada Hoga Coni Avilés, para lo cual se solicitaron las ocupaciones de cauce 1291-1, 1291-2 y 1291-3 y su viabilidad ambiental se analizará en el Numeral 7.5 del presente Concepto Técnico. Sin embargo, las conducciones de los vertimientos V2, V4 y V7 también cruzan drenajes naturales e intermitentes, que tienen los identificadores 8835, 8713, 9637, 8725 y 8742 en el MAG, sin que la Solicitante presentara los respectivos permisos, como se muestra en la siguiente figura. Además, la conducción del vertimiento V7 se superpone con las obras (ataguías) de la recuperación de la Quebrada Hoga Coni Aviles, sin especificar como se realizará este cruce. Por tanto, el Equipo Evaluador Ambiental considera que, al no contar con la respectiva autorización de ocupación de cauce, la conducción para este vertimiento deberá instalarse mediante cruces aéreos, al igual que con la tubería del vertimiento V3, de manera que se evite cualquier intervención sobre el lecho o las márgenes de los cauces y su ronda de protección."*

(Ver Figura denominada: Tubería de conducción de los vertimientos V4, V2 y V7 y canal de descarga del vertimiento V7, Vertimiento V4, Vertimientos V7 y V2, en el Concepto Técnico).

*"En cuanto al aliviadero del vertimiento V2, este se superpone con diferentes drenajes de tipo permanente e intermitente (identificados con ID 1395, 1406, 1407, 1416, 1417, 1419, 1423, 1431, 2242 en la cartografía base del MAG) para los cuales tampoco hay claridad de cómo se realizará el manejo para la construcción de la infraestructura de descarga, la cual corresponde a un canal. Por tanto, no se considera ambientalmente viable su construcción.*

*En el marco del proceso de Consulta Previa con la Parcialidad Indígena Zenú San Matías, se evidenció que algunos acuerdos no fueron protocolizados, como consta en el Acta de Protocolización del 4 de diciembre de 2023, en la cual la comunidad manifestó su preocupación respecto a la posibilidad de construir una laguna de estabilización biológica con el fin de evitar la descarga directa de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) al río San Pedro. Al respecto, es de aclarar que la selección del tipo de sistema de tratamiento a implementar depende del origen de las aguas residuales a tratar.*

*En el caso particular de los vertimientos proyectados hacia el río San Pedro, las aguas residuales corresponden principalmente a aguas residuales no domésticas (ARnD), originadas por el manejo de la escorrentía superficial, los pozos de desagüe del pit minero y aguas de contacto con áreas de operación minera. Estas aguas se caracterizan por contener principalmente sólidos suspendidos, variaciones en el pH y trazas de compuestos metálicos disueltos o en suspensión. Dada esta composición, este tipo de aguas difiere de las aguas residuales domésticas (ARD), las cuales presentan típicamente una alta carga orgánica biodegradable (DBO y DQO), nutrientes y microorganismos patógenos, parámetros para los cuales los sistemas biológicos son más eficientes. En contraste, las ARnD del proyecto presentan baja carga orgánica, por lo que un sistema biológico no resultaría funcional ni técnicamente apropiado, ya que no permitiría la remoción de los contaminantes presentes.*

*Con base en la información técnica presentada, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la Solicitante presenta una caracterización adecuada de las aguas residuales, identificando las fuentes generadoras, los caudales, la periodicidad de descarga y los parámetros fisicoquímicos relevantes. Los sistemas de tratamiento y manejo están debidamente descritos, incluyendo esquemas hidráulicos y dimensiones de conducciones, a pesar de los hallazgos relacionados con los cruces con los drenajes intermitentes naturales de algunas conducciones.*

*Adicionalmente a la solicitud de definición de los puntos de vertimiento, esta Autoridad identifica una deficiencia crítica en el esquema de manejo de las aguas de contacto generadas durante la remoción de los Residuos Mineros Históricos (RMH). De acuerdo con el análisis detallado de la infraestructura*

*hidráulica, estas aguas —captadas en sumideros y drenajes internos de las zonas de intervención— son conducidas a los POND 1 y POND 3, donde el tratamiento se limita exclusivamente al control de sólidos en suspensión y mercurio particulado mediante el uso de geotubos y sedimentación.*

*Contrario a la premisa de manejo centralizado del proyecto, se ha constatado que estas corrientes no son trasladadas a la Piscina de Manejo de Aguas (WMP) para su dilución y control, sino que son evacuadas de manera directa al medio ambiente a través de los puntos de vertimiento V4 (Canal de la Quebrada Valdés) y V5 (Río San Pedro). Esta configuración representa uno de los mayores riesgos de toxicidad aguda para el recurso hídrico superficial por las siguientes razones técnicas:*

- *Inexistencia de Tratamiento para Metales Disueltos: Los RMH han sido caracterizados como materiales potencialmente generadores de ácido (PAG), con pruebas de lixiviación de corto plazo (SFE) que reportan una liberación de hasta el 85 % de Cadmio (Cd). Dado que los geotubos y las piscinas de sedimentación son tecnologías de tratamiento físico, la fracción disuelta de metales pesados atraviesa el sistema sin ninguna atenuación química, siendo vertida íntegramente a los cuerpos receptores.*
- *Ausencia de Barrera de Dilución: Al omitirse el tránsito por la WMP, se elimina la capacidad de regulación y dilución volumétrica que el titular asume en sus modelaciones de calidad. Los efluentes de los POND 1 y 3 impactan directamente la cabecera de la Quebrada Valdés y la margen del Río San Pedro con pulsos de alta carga contaminante, especialmente críticos durante eventos de first flush o episodios de lluvia intensa.*
- *Inconsistencia de la PTARnD: El propio Plan de Manejo Ambiental confirma que la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales no Domésticas (PTARnD) no está diseñada para la remoción de metales, limitándose a la corrección de pH. Al estar los POND 1 y 3 desconectados de este sistema y carecer de una etapa de precipitación química propia, no existe ninguna barrera técnica que prevenga la entrada de metales pesados disueltos al ecosistema acuático.*

*Bajo esta configuración, el esquema de monitoreo resulta insuficiente, ya que el titular mide el caudal, pero no asegura una frecuencia de muestreo de metales disueltos acorde con la dinámica de remoción mecánica de los residuos. La actual programación semestral de monitoreo es incapaz de detectar picos de toxicidad aguda que pueden generarse y disiparse en cortos periodos, imposibilitando una gestión preventiva del riesgo en la fuente.*

*En conjunto, el diseño actual de manejo y vertimiento de las aguas asociadas a los RMH no garantiza una protección efectiva del recurso hídrico frente a*

*escenarios de contaminación geoquímica severa. En consecuencia, se requiere una reingeniería del sistema para incorporar unidades de tratamiento químico activo en los POND 1 y 3, así como un esquema de monitoreo de alta frecuencia y puntos de control automáticos previos a la descarga en V4 y V5. Las obligaciones específicas para subsanar estos vacíos se detallarán en los capítulos de seguimiento y monitoreo de este concepto, específicamente en medida de manejo: MMA18 Manejo de los vertimientos líquidos de tipo doméstico y no doméstico.*

***Modelación de la calidad del agua:***

*A continuación, se presenta el análisis de la información de modelación de calidad de agua conforme a los lineamientos establecidos en el Numeral 4 – Protocolo de modelación de calidad de agua de la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales, adoptada mediante la Resolución 959 del 31 de mayo de 2018. La evaluación se realiza con base en la información del Anexo 7_3_8 de la Respuesta a la Información Adicional (R-IA), presentado mediante radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, para la quebrada Concepción y el río San Pedro, y en el informe del mismo anexo presentado en el EIA con radicado ANLA 20256200313822 del 20 de marzo de 2025 para la quebrada Valdés, dado que en la R-IA la Solicitante no presentó el informe de modelación de este cuerpo de agua.*

*Investigación preliminar*

*La etapa de investigación preliminar comprende la recopilación y análisis de información secundaria disponible (incluyendo instrumentos de ordenación del recurso, redes hidrometeorológicas y de calidad hídrica existentes), la identificación de usos y usuarios del recurso hídrico, así como el reconocimiento de campo del área de estudio.*

*La Solicitante abordó esta etapa dentro del componente de caracterización ambiental del proyecto, indicando que en el área de influencia no existen estaciones hidrometeorológicas ni de monitoreo de calidad de agua activas. En consecuencia, se soportó en la información de caudales obtenida a partir del modelamiento hidrológico y en campañas de campo (de monitoreo para la calidad del agua). Asimismo, identificó los principales usos y usuarios del recurso hídrico superficial, determinando que estos corresponden a actividades agrícolas (riego de cultivos de arroz, maíz, ñame, plátano, cacao, patilla, coco y frutales) y pecuarias (abastecimiento de ganado bovino, equino, porcino, avícola y especies menores).*

*En cuanto a los instrumentos de ordenación del recurso, no se identifica por parte de la CVS que estos estuvieran aplicables para la zona donde se*

*localizarán los vertimientos del proyecto. Adicionalmente, y con el fin de contar con una caracterización hidráulica que soporte la modelación de calidad del agua, la Solicitante desarrolló modelos hidráulicos detallados en los cuerpos de agua receptores del proyecto y adjuntó los soportes correspondientes, en cumplimiento del Literal a del Requerimiento 51, solicitado por el Equipo Evaluador Ambiental durante la Reunión de Información Adicional llevada a cabo del 1 al 4 de julio de 2025, como consta en el Acta 49 de la misma fecha.*

*Para la quebrada Concepción se implementó un modelo hidráulico bidimensional mediante el software HEC-RAS, construido a partir de un Modelo Digital de Elevación de alta resolución (1 m), generado a partir de levantamientos batimétricos de campo y complementado con información LiDAR en márgenes y planicie de inundación, lo cual garantiza una adecuada representación geométrica del tramo. El proceso de calibración se realizó mediante el ajuste del coeficiente de rugosidad de Manning con base en aforos de la campaña de mayo de 2023, obteniéndose un valor de 0,04, representativo de las condiciones del cauce. A partir de las simulaciones bajo diferentes escenarios de caudal (mínimo, medio, aforado y creciente con periodo de retorno de 2,33 años) se establece que el flujo es predominantemente subcrítico, con velocidades entre 0,6 y 2,0 m/s para condiciones.*

*En cuanto al canal Valdés, se desarrolló igualmente una modelación hidráulica empleando HEC-RAS v6.7, considerando el tramo comprendido entre la descarga del POND1 y el límite del área del proyecto. Se evaluaron distintos escenarios de creciente y se adoptó como criterio de diseño el caudal asociado a un periodo de retorno de 2,33 años, entendido como representativo de crecientes ordinarias que configuran geomorfológicamente la sección principal del drenaje, y los eventos de mayor magnitud se expanden sobre las planicies de inundación.*

*Para el río San Pedro, se desarrolló un modelo hidráulico bidimensional con base en la información del Modelo Digital de Elevación y LiDAR que se utilizó para la quebrada Concepción. La calibración del coeficiente de rugosidad de Manning se efectuó con base en aforos realizados tanto en el río San Pedro como en la quebrada San Juan, obteniéndose un valor de 0,025 como representativo del tramo modelado. Los resultados evidencian un régimen predominantemente subcrítico, velocidades moderadas acordes con la baja pendiente longitudinal del cauce y expansión de zonas de inundación hacia la parte baja del tramo en escenarios de altos periodos de retorno.*

*Es de mencionar que, para la modelación de calidad del agua, los resultados hidráulicos obtenidos de las simulaciones anteriores constituyen insumos relevantes para la estimación del transporte, reaireación y procesos cinéticos*

*a lo largo de los cauces de interés. Por lo que, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la etapa de investigación preliminar fue abordada de manera adecuada.*

*Formulación del modelo conceptual*

*En las siguientes figuras se muestra el esquema de los sistemas a modelar presentados por la Solicitante, en el que adicional a los cuerpos de agua receptores principales, se incluye la presencia de tributarios identificados en la cartografía base presentada en el Modelo de Almacenamiento Geográfico – MAG.*

*Para la quebrada Concepción, que se muestra en la siguiente figura, se definió un tramo total de 1,63 km, incluyendo el punto de vertimiento proyectado (ARD) y la incorporación de un tributario antes del final del tramo."*

(Ver Figura denominada: Esquema de modelación de la quebrada Concepción, en el Concepto Técnico).

*"Para el caso del canal Valdés, se incluyó el tramo de su realineamiento, donde no hay confluencia de tributarios, como se muestra en la siguiente figura. Es de mencionar que esta configuración obedece a las características futuras que tendrá la quebrada y no a la condición actual."*

(Ver Figura denominada: Esquema de modelación del canal Valdés, en el Concepto Técnico).

*"En el caso del río San Pedro, el modelo abarca aproximadamente 4,65 km desde la cabecera hasta el punto final aguas abajo del último vertimiento. La Solicitante incluyó en el esquema los vertimientos proyectados y seleccionó como tributarios representativos la quebrada San Juan, debido a la similitud morfométrica y caudal que aporta al río, y a la quebrada La Hoga Coni Avilés, esta última debido a su nivel de contaminación y aporte de carga significativa."*

(Ver Figura denominada: Esquema de modelación del río San Pedro, en el Concepto Técnico).

*"Es de mencionar que en la margen derecha del río San Pedro confluyen varios drenajes adicionales (al menos doce, de acuerdo con el MAG), en su mayoría de carácter intermitente. No obstante, durante la visita de evaluación, el Equipo Evaluador Ambiental constató que estos drenajes presentan menor caudal y, en comparación con la quebrada La Hoga Coni Avilés, menores evidencias de carga contaminante. En las fotografías que se muestra a continuación, se destaca la diferencia en coloración y turbidez*

*entre la quebrada La Hoga Coni Avilés, que tiene una alta concentración de sólidos suspendidos, frente a cuerpos de agua como la quebrada Estrada, localizada a menos de 100 metros del vertimiento proyectado V2, la cual presentó condiciones visuales más claras y menor carga suspendida.*

(Ver Fotografía denominada: Condición actual de la Quebrada Hoga Coni Aviles, en el Concepto Técnico)

(Ver Fotografía denominada: Condición actual de la Quebrada Estrada (ubicada en la margen derecha del río San Pedro cerca del punto de vertimiento V2), en el Concepto Técnico)

*Con base en lo anterior, y si bien la exclusión de los drenajes de la margen derecha del río San Pedro simplifica el esquema a modelar, el Equipo Evaluador Ambiental coincide con las consideraciones de la Solicitante, debido a que estos cuerpos de agua tienen carácter intermitente, bajo caudal y menor incidencia en la carga total transportada por el río.*

*De manera general, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la formulación del modelo conceptual fue abordada de manera adecuada para los tres (3) cuerpos de agua, además, y con relación a la franja de movilidad solicitada, se observa en los tramos que el establecimiento de los 100 metros no se relaciona con la inclusión de aportes diferentes a los contemplados por la modelación, por tanto, esta franja sería técnicamente aceptable.*

*Selección o desarrollo del código del modelo*

*La Solicitante utilizó el software QUAL2Kw para el modelamiento de los tres cuerpos de agua receptores (quebrada Valdés, quebrada Concepción y río San Pedro), la cual es una herramienta ampliamente utilizada para la modelación especialmente de parámetros orgánicos. Adicionalmente, y específicamente para el caso del río San Pedro, se utilizó la herramienta Water Quality Analysis Simulation Program (WASP) para simular metales pesados en aguas superficiales y sedimentos mediante los módulos EUTRO y TOXI, lo que es técnicamente adecuado dada la composición de las aguas residuales no domésticas que se verterán en este cuerpo de agua. Por lo que, dadas las características de las aguas residuales y las condiciones de aplicabilidad de los modelos utilizados, el Equipo Evaluador Ambiental concluye que su utilización es adecuada.*

*Planeación y ejecución del programa de monitoreo*

*La Solicitante presentó la estimación de los tiempos de viaje mediante la aplicación de la metodología basada en longitud de mezcla y el modelo ADZ-QUASAR. Es de indicar que con esta metodología se estiman tiempos*

*medios de tránsito y dispersión longitudinal en función de las características hidráulicas del cauce, razón por la cual la Solicitante presentó los modelos hidráulicos para cada cuerpo de agua. Es importante señalar que los tiempos de viaje estimados pueden variar dependiendo del parámetro objetivo, debido a los procesos cinéticos y de transformación asociados.*

*A continuación, el equipo evaluador ambiental presenta la comparación entre los tiempos de viaje teóricos obtenidos con la metodología anterior y las horas de realización del monitoreo para cada quebrada (obtenidas de la revisión de las cadenas de custodia del Anexo 5_1_5_11 de la ruta CAP_05_LB\ Abiotico \Hidrologia\ Anexos\ 5_1_5_11 del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025).*

*Para la quebrada Concepción, se utilizaron resultados de dos campañas (mayo de 2023 y enero de 2024). Los tiempos de viaje estimados para el tramo modelado oscilan entre 15 y 794 minutos, con un promedio de aproximadamente 237 minutos. De acuerdo con la información de la siguiente tabla, en la campaña 1, la diferencia entre puntos de muestreo fue del orden de 20 a 30 minutos, superando el tiempo mínimo de viaje estimado, mientras que en la campaña 3, la diferencia temporal entre algunos puntos fue cercana a 22 horas, superando el tiempo máximo estimado, por lo que se concluye que, en ambos casos, no se capturó la misma masa de agua. Esta situación genera una incertidumbre en la calibración y validación del modelo, ya que las condiciones fisicoquímicas medidas corresponden a distintas masas de agua bajo condiciones hidrológicas variables. No obstante, esto será analizado en el siguiente ítem en función de los resultados obtenidos en los procesos de calibración y validación, para determinar si, a pesar de las diferencias en los tiempos de muestreo, el modelo logra reproducir adecuadamente el comportamiento observado en los resultados de la calidad del agua."*

(Ver Tabla denominada: Horas del monitoreo en la quebrada Concepción, en el Concepto Técnico).

*"En la quebrada Valdés, la Solicitante indica que se emplean los resultados de monitoreos de las campañas 2 y 3 (septiembre 2023 y enero 2024, respectivamente). De acuerdo con los datos de la siguiente tabla, se observa que los tres puntos de monitoreo fueron muestreados en fechas distintas durante ambas campañas. En consecuencia, no se realizó seguimiento de la masa de agua."*

(Ver Tabla denominada: Horas del monitoreo en la quebrada Valdés, en el Concepto Técnico).

*"A pesar de lo anterior, es importante considerar que el vertimiento proyectado en la quebrada Valdés se efectuará en un sistema que será*

*modificado, puesto que perderá conexión con su parte alta (por la construcción del POND4) y, a partir del año 8, este será un canal artificial (primero temporal y posteriormente definitivo en etapa de cierre hacia el año 14). Estas modificaciones implicarán cambios en geometría, propiedades hidráulicas y régimen hidrológico, afectando directamente los procesos de transporte y autodepuración de la corriente. Por lo tanto, los resultados que se presentan de la modelación serán interpretados como indicativos. En este sentido, el Equipo Evaluador Ambiental considera aceptable el uso de estos datos para la fase inicial de evaluación, pero será necesario actualizar la modelación conforme avance la reconfiguración hidráulica del canal, teniendo en cuenta como insumo los monitoreos que se ejecuten siguiendo la masa de agua, conforme a un programa diseñado con base en tiempos de viaje medidos o estimados bajo las nuevas condiciones hidráulicas.*

*En cuanto al río San Pedro, la estimación de los tiempos de viaje en el tramo de estudio se realizó mediante ensayos de trazadores empleando el método de inyección instantánea de NaCl (sal común) y registro de la variación temporal de la conductividad eléctrica en puntos ubicados aguas abajo del sitio de inyección. Adicionalmente, considerando la extensión del tramo a modelar, se subdividió el río en 5 tramos de análisis. A partir de los análisis se estimó que en el primer tramo el tiempo medio de viaje varía entre 427-473 segundos (7 minutos), en el segundo tramo de 1238 a 2276 segundos (20-37 minutos), en el tercer tramo 2107-2159 segundos (35 minutos), en el cuarto tramo de 805 a 820 segundos (13 minutos) y en el quinto tramo de 427 a 473 segundos (7 minutos). Al comparar estos tiempos con las horas reales de muestreo en las tres campañas ejecutadas, se observa en la siguiente tabla que, si bien no existe un cumplimiento exacto de los intervalos calculados, sí se evidencia una secuencia temporal que permite el seguimiento aproximado de la masa de agua a lo largo del río."*

(Ver Tabla denominada: Horas del monitoreo en el río San Pedro, en el Concepto Técnico).

*"Calibración y validación del modelo*

*De acuerdo con la información presentada por la Solicitante, el proceso de calibración del modelo de calidad del agua se desarrolló utilizando la opción de calibración automática incorporada en el software QUAL2Kw, la cual ajusta iterativamente los parámetros cinéticos y coeficientes del modelo con el fin de minimizar la desviación entre los datos observados y simulados. A continuación, se escriben los hallazgos obtenidos para cada cuerpo de agua.*

- *Quebrada Concepción:*

*En la quebrada Concepción, la calibración se realizó con los datos de la campaña de mayo de 2023, utilizando como indicador del ajuste la raíz del*

*error cuadrático medio (RMSE). De acuerdo con lo verificado por el equipo evaluador ambiental en la opción "Fitness" del modelo, se obtuvo un valor global de 0,258, lo cual indica un ajuste bueno entre valores medidos y simulados. Los parámetros que mostraron mejor comportamiento fueron la DBO rápida, patógenos y alcalinidad.*

*Para la validación se emplearon datos de la campaña de enero de 2024, obteniéndose un RMSE global de 0,911. Este valor representa una disminución en el desempeño respecto al escenario de calibración, aunque aún dentro de un rango aceptable. Los parámetros con mejor ajuste en la validación fueron alcalinidad, pH y DQO.*

*Ahora bien, como se observa el desempeño del modelo disminuyó en el escenario de validación, posiblemente producto de la inconsistencia en los tiempos de muestreo con respecto a los tiempos de viaje estimados que se mencionó previamente, por tanto, es necesario que previo y posterior a la operación del vertimiento, el modelo sea nuevamente validado utilizando una campaña de monitoreo independiente y con una toma de muestras que tenga estricto cumplimiento a los tiempos de viaje. No obstante, el modelo de la quebrada Concepción puede considerarse confiable para la simulación de los escenarios propuestos.*

- *Canal Valdés:*

  *En el caso del canal Valdés, la Solicitante adoptó constantes cinéticas provenientes de la modelación de la quebrada Concepción, bajo el argumento de similitud regional. Asimismo, las concentraciones iniciales fueron definidas con base en monitoreo actual de la quebrada Valdés.*

  *No obstante, se reitera que el canal receptor aún no ha sido construido, y que sus propiedades hidrodinámicas serán distintas a las condiciones actuales. Por esta razón, no se plantean escenarios de calibración y validación. En este escenario, la ausencia de calibración o validación no implica la invalidez del ejercicio de modelación, dado que no es técnicamente posible calibrar un sistema que no existe físicamente, por lo que modelación del canal Valdés se considera indicativa y preliminar para evaluar órdenes de magnitud y posibles tendencias de los parámetros analizados, no obstante, conforme se dé la construcción del nuevo canal, se deberán presentar la actualización de la modelación con estos escenarios.*

- *Río San Pedro:*

  *Para el río San Pedro, la calibración se efectuó con la campaña de enero de 2024, integrando QUAL2Kw para la calibración automática del módulo EUTRO, y posteriormente incorporando las constantes ajustadas en el*

*modelo WASP (módulos EUTRO y TOXI). Para el modelamiento de metales (TOXI), se realizó adicionalmente análisis de especiación química mediante Visual MINTEQ.*

*El RMSE global en QUAL2Kw fue de 0,2133, indicando un buen ajuste estadístico. Posteriormente, en el modelo WASP, los ajustes promedio del módulo EUTRO fueron del 74% en calibración y entre 77% y 80% en validación. Los parámetros con menor ajuste fueron los nutrientes (nitrógeno y fósforo) y patógenos. En el módulo TOXI, la calibración fue de 78% y la validación fue entre 81% y 90%. Los metales con menor desempeño fueron metilmercurio y cobre.*

*En términos generales, el modelo del río San Pedro presenta un buen desempeño y consistente entre la calibración y validación, lo cual garantiza una confiabilidad para el análisis de los escenarios a evaluar.*

*Análisis de sensibilidad*

*De acuerdo con lo indicado por la Solicitante, los parámetros más sensibles en todos los cuerpos de agua son la DBO, el oxígeno disuelto y los compuestos de nitrógeno, debido a su dependencia directa de tasas cinéticas y condiciones hidráulicas (reaeración y mezcla). Además, específicamente en el río San Pedro, los parámetros de mayor sensibilidad son los metales pesados por los cambios de pH y alcalinidad. Con base en lo anterior, es de mencionar que estos parámetros serán los principales a analizar en los resultados de la simulación.*

*Formulación y simulación de escenarios*

*La Solicitante formuló los escenarios para cada cuerpo de agua diferenciando condiciones hidrológicas del cuerpo receptor y fases de operación del proyecto, lo cual es metodológicamente adecuado.*

*Para la quebrada Concepción se definieron dos escenarios, los cuales se muestran en la siguiente tabla y se consideran representativos para el análisis de impacto bajo condiciones promedio y críticas de estiaje."*

(Ver Tabla denominada: Escenarios de modelación para la quebrada Concepción, en el Concepto Técnico).

*"Para el canal Valdés se plantearon tres escenarios, los cuales se muestran en la siguiente tabla, de la que se concluye que el enfoque consistió en el cambio hidráulico de la corriente, lo cual es técnicamente pertinente."*

(Ver Tabla denominada: Escenarios de modelación para el canal Valdés, en el Concepto Técnico).

*"Ahora bien, con respecto a lo anterior es necesario indicar que en el Capítulo 3.3.6.8 de la R-IA con radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, la Solicitante indica lo siguiente: "Las Ataguías Temporales 1 y 2 bombearán agua a geotubos adyacentes al punto autorizado de descarga cerca del POND 1.", con base en esto, si bien los POND1 y POND2 se instalarán en la etapa de construcción y montaje, la Solicitante no está presentando el escenario de modelación que incluya la calidad de agua en la condición actual de la quebrada Valdés y la calidad esperada en el POND1 producto del manejo de aguas en la zona de la ZCRE con las ataguías. Es de mencionar que esta zona, y de acuerdo con la evaluación geoquímica cuenta, entre otros, con presencia de arsénico, cadmio, cobre, níquel y zinc, compuestos que debieron ser tenidos en cuenta para la modelación.*

*En complemento de lo anterior, la Solicitante menciona de manera expresa y reiterada que la solicitud del punto de vertimientos que, la fuente receptora es el "Canal Valdés", es decir, en el canal que se reconformará en el año 8 de la operación, por tanto, para efectos del análisis que realizará el Equipo Evaluador Ambiental, el vertimiento solicitado se hará es únicamente sobre el canal reconformado y no de manera previa.*

*Para el río San Pedro se formularon seis escenarios asociados a las distintas fases temporales del proyecto: i) en los años -1 y 0, los vertimientos V5 y V6, ii) en los años 1 y 2 los vertimientos V1, V5 y V6, iii) en los años 3 a 14 los vertimientos V1, V5, V6 y V7, iv) en los años 15 y 16 el vertimiento V5, v) en los años 17 a 19 los vertimientos V2 y V5, y vi) a partir del año 20 el vertimiento V2. El caudal del cuerpo de agua receptor utilizado en la modelación corresponde a una condición representativa de bajo caudal (condición crítica de dilución), promedio y mínimo.*

*<u>Análisis de resultados</u>*

*A continuación, el Equipo Evaluador Ambiental presenta el análisis de los resultados del modelo de calidad de agua para cada una de las fuentes hídricas receptoras de los vertimientos proyectados. Es importante señalar que actualmente estos cuerpos de agua no cuentan con instrumentos de ordenación o manejo del recurso hídrico que establezcan objetivos de calidad específicos, por lo que la evaluación se fundamenta en la comparación con la línea base.*

- *Quebrada Concepción:*

*En la siguiente tabla se presentan los resultados de los parámetros modelados para la quebrada Concepción. En términos generales, se observa que la quebrada mantiene condiciones fisicoquímicas relativamente estables a lo largo del tramo modelado y para la mayoría de los parámetros. Los*

*cambios más significativos se asocian a parámetros relacionados con la carga orgánica y nutrientes (DBO, DQO, coliformes, nitrógeno y fósforo), lo cual se relaciona con el origen doméstico del vertimiento. De manera específica, en el escenario más crítico (caudal ambiental), se observa incremento en la carga orgánica y disminución del oxígeno disuelto."*

(Ver Tabla denominada: Resultados de la modelación de calidad de agua para la quebrada Concepción, en el Concepto Técnico).

*"En conclusión, el vertimiento en la quebrada Concepción puede considerarse ambientalmente viable, condicionado al cumplimiento estricto de los límites establecidos en la norma de vertimientos, especialmente lo relacionado con los parámetros orgánicos (DBO y DQO).*

- *Canal Valdés:*

*En el caso del canal Valdés, y como se ha mencionado previamente, la modelación se considera como indicativa y preliminar, dado que el comportamiento hidrodinámico definitivo del receptor solo podrá verificarse una vez construido el canal y se monitoreen sus condiciones reales. No obstante, a continuación, se presentan los resultados de los parámetros de modelación más relevantes para los tres escenarios planteados, obtenidos de los soportes del modelo de calidad de agua presentados en cumplimiento del Literal b del Requerimiento 51, solicitado por el Equipo Evaluador Ambiental durante la Reunión de Información Adicional llevada a cabo del 1 al 4 de julio de 2025, como consta en el Acta 49 de la misma fecha."*

(Ver Tabla denominada: Resultados de la modelación de calidad de agua para el canal Valdés, en el concepto técnico).

*"De acuerdo con los resultados anteriores, se observa que el escenario actual de la quebrada Valdés tendría condiciones menos favorables, con una menor capacidad de asimilación, debido al rápido consumo de oxígeno disuelto, lo que limita la degradación de los demás parámetros. Además, en los escenarios futuros, se observan condiciones hidráulicas más favorables, con mayor oxigenación y podría presentar mayor capacidad de asimilación que la condición actual. No obstante, debido a que la infraestructura aún no existe, los resultados deben confirmarse mediante el monitoreo posterior a la construcción del canal y con la actualización de la modelación.*

*Por lo anterior, el oxígeno disuelto se identifica como el parámetro más sensible, por lo que se considera relevante hacer un seguimiento continuo, a nivel diario y una vez inicie la operación del vertimiento (es decir, una vez se construya el canal de realineamiento), mediante sonda multiparamétrica, incluyendo los parámetros de pH, temperatura y conductividad (parámetros que mide la sonda) La medición deberá realizarse desde la construcción del*

*canal temporal y hasta un año después de la construcción del canal definitivo. Los resultados de estos monitoreos deberán compilarse en una base de datos, la cual deberá entregarse de manera acumulada en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA. De igual manera, los sólidos suspendidos totales, aunque se presentan en la modelación como estables, representan un parámetro de interés debido al origen de las aguas.*

- *Río San Pedro:*

*En cuanto a los resultados del río San Pedro, y como se mencionó previamente, la modelación consideró tres condiciones hidrológicas del cuerpo receptor (caudal mínimo, medio y máximo) y seis configuraciones operativas del proyecto, correspondientes a las diferentes fases de vertimiento. Con el fin de evitar redundancia y extensión en el análisis, en la siguiente tabla se sintetiza por escenario y condición hidrológica los parámetros más relevantes, destacando su comportamiento relativo frente a la línea base, observado a partir de los archivos de modelación de la ruta CAP_07_DRN\ 3_Vertimientos\ Anexos\ 7_3_7\ SanPedro\ SanPedro\ Anexos\ 7_3_4_2-4\ Calibracion_Validacion_Esc\ Escenarios del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025."*

(Ver Tabla denominada: Análisis general de los resultados obtenidos en la modelación de calidad de agua en el río San Pedro, en el Concepto Técnico).

*"En términos generales, el escenario hidrológico de caudal mínimo del río durante fase operativa entre los años 3–14 representa la condición de mayor presión sobre el río. En este escenario se observan los mayores incrementos en DBO y nitrógeno amoniacal, así como aumentos específicos en algunos metales y descensos en oxígeno disuelto. Sin embargo, el modelo evidencia recuperación dentro del tramo modelado, y no se observan condiciones anóxicas permanentes, y se mantiene por encima del nivel mínimo para el sostenimiento de la vida acuática (<4 mg/L) en todos los escenarios modelados. No obstante, será necesaria la actualización del modelo predictivo de calidad de agua, de manera que se pueda verificar el comportamiento real del río una vez entren en funcionamiento los vertimientos.*

*Por otra parte, los metales pesados presentan incrementos puntuales aguas abajo de los puntos de vertimiento en escenarios de caudal mínimo, especialmente cobre, níquel y mercurio disuelto, pero se estabilizan aguas abajo. Sin embargo, el modelo indica dilución después de estos puntos. En cuanto a los nutrientes (compuestos de nitrógeno y fósforo), estos son sensibles en escenarios de caudal mínimo, aunque el efecto disminuye aguas abajo por la capacidad de asimilación.*

*Adicionalmente, y de manera general, del análisis integral de los resultados de modelación de calidad de agua del río San Pedro se evidencia que, para la mayoría de los parámetros evaluados (carga orgánica, nutrientes, conductividad y metales), el principal incremento de concentraciones no se asocia directamente a los vertimientos proyectados, sino a la confluencia de la quebrada Hoga Coni Avilés. De acuerdo con lo observado en los perfiles longitudinales de los resultados, posterior a dicha confluencia, ocurren incrementos en las concentraciones, lo cual indica que este tributario constituye actualmente una fuente significativa de aporte de carga contaminante al río San Pedro, respaldando la suposición de la Solicitante, al haberlo incluido como una fuente puntual en el modelo de calidad de agua.*

*No obstante, es de mencionar que durante la operación del proyecto minero se prevé la intervención de la quebrada Hoga Coni Avilés dentro del área de explotación. Dicha intervención implicará un manejo hidráulico del cauce y regulación de aportes de escorrentía, lo cual podría modificar, y eventualmente mejorar, las condiciones actuales de calidad del agua de este tributario, particularmente si se reducen los aportes de sólidos y cargas asociadas a la minería informal existente en la zona. En consecuencia, si las condiciones de la quebrada Hoga Coni Avilés cambian con la implementación de las obras proyectadas, será necesario actualizar la modelación del río San Pedro con nuevas campañas de monitoreo representativas del escenario luego de la intervención.*

*Teniendo en cuenta lo anterior, en términos generales, los vertimientos proyectados no generarían una alteración significativa en la calidad del recurso hídrico, siempre que se garantice el cumplimiento de los límites normativos previo a la descarga y el mantenimiento adecuado de los sistemas de tratamiento.*

*Respecto al vertimiento V2, y si bien con base en los resultados de la modelación de calidad de agua, se evidencia que no habría una afectación significativa a la calidad del agua del río, el Equipo Evaluador Ambiental resalta que estas condiciones corresponden a un escenario presuntivo, el cual, en la medida en que se monitoree el comportamiento del río San Pedro, se realicen las actualizaciones de la modelación de calidad de agua y se reporten las obligaciones derivadas de la actualización y configuración efectiva del Plan de Cierre, se contará con información más precisa sobre el comportamiento esperado del Pit, del que se podrá concluir si se requiere o no la implementación de sistemas de tratamiento adicionales, entre otros aspectos, y, en caso de ser necesario, se deberá solicitar la respectiva modificación del permiso autorizado.*

*Por otro lado, considerando que la Solicitante reconoce la posibilidad de disminución del pH en la WMP, asociado a la eventual generación de drenaje*

*ácido producto del contacto del agua con materiales potencialmente generadores de acidez, y que por tanto contempla la instalación de una planta de tratamiento para la neutralización, es necesario hacer control de este parámetro de manera diaria (mediante una sonda multiparamétrica debidamente calibrada o sonda con registro automático). Lo anterior, es porque la disminución del pH favorece la solubilización y movilidad de metales pesados y, en los Años 3–14 se prevé un aumento en las concentraciones de metales como cobre, mercurio y níquel. Los resultados de estas mediciones deberán consolidarse en una base de datos a presentarse de manera acumulada en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA), incluyendo el análisis de tendencias temporales y la correlación con concentraciones de metales disueltos reportadas.*

*Ahora bien, una vez validada la modelación de la calidad de agua, se concluye que, de manera general, los puntos de vertimientos solicitados son ambientalmente viables, no obstante, el Equipo Evaluador Ambiental identifica que hay diferencias en los valores de caudales utilizados en la modelación de aquellos presentados en la solicitud, como se muestra en la siguiente tabla".*

(Ver Tabla denominada: Comparación de caudales solicitados y modelados, en el Concepto Técnico).

*"En el caso de los vertimientos V1, V6 y V7, la modelación fue realizada bajo un escenario de mayor presión al solicitado, es decir, se evaluó con un caudal superior. En consecuencia, los resultados obtenidos representan una carga más alta que la requerida, por lo que, bajo este criterio, es técnicamente viable autorizar el caudal solicitado. En el caso de los vertimientos V2, V3 y V4 hay coherencia entre lo solicitado y lo evaluado, por lo que la modelación representa adecuadamente las condiciones que se autorizarían. Para el vertimiento V5 se observa una diferencia significativa, dado que el caudal solicitado (57,78 L/s) es considerablemente mayor que el evaluado en la modelación (6,9 L/s). Desde el punto de vista técnico, los resultados de calidad de agua únicamente permiten tener certeza sobre el comportamiento e impacto asociado al caudal efectivamente modelado, por tanto, este sería el caudal ambientalmente viable."*

***Evaluación ambiental del vertimiento:***

*En el Anexo 7_3_7 de la Respuesta a la Información Adicional (R-IA), presentado mediante radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, la Solicitante presenta los documentos de la Evaluación Ambiental del Vertimiento por cada una de las fuentes receptoras (quebrada Valdés, quebrada Concepción y río San Pedro).*

*En cuanto a la localización georreferenciada del POA, se presenta la ubicación del área de influencia del proyecto minero y de las fuentes receptoras de los vertimientos, así como el origen de las aguas residuales generadas. Estas corresponden a aguas residuales domésticas (ARD), provenientes del campamento y unidades sanitarias, y aguas residuales no domésticas (ARnD), que se originan del manejo de aguas de escorrentía de la zona de explotación, de la pila de acopio de mineral (ROM), de la Zona de Codisposición de Relaves y Estériles (ZCRE) y del bombeo del PIT.*

*Respecto a los sistemas de tratamiento, la Solicitante menciona el uso de una planta de tratamiento de lodos activados con aireación extendida para las ARD, con procesos de cribado, separación de grasas, aireación, sedimentación y desinfección, incluyendo un sistema de espesamiento de lodos. Para las ARnD, se emplearán sistemas de sedimentación en piscinas. Por tanto, se menciona únicamente el uso de hipoclorito de sodio para la desinfección del efluente doméstico y reactivos para la estabilización de lodos, como únicos insumos y productos químicos que se requerirán para la operación de los sistemas de tratamiento.*

*En relación con el manejo de los residuos sólidos asociados a la gestión del vertimiento, el Equipo Evaluador Ambiental, durante la Reunión de Información Adicional llevada a cabo del 1 al 4 de julio de 2025 (Acta 49), solicitó mediante el Literal b del Requerimiento 50 aclarar el manejo de los lodos generados en los diferentes sistemas de tratamiento, conforme a las medidas MMA24, MMA25 y MMA26 del Plan de Manejo Ambiental. Como respuesta, la Solicitante indicó que los lodos de la PTARD serán estabilizados y espesados en sitio y posteriormente recolectados mediante vehículo tipo vactor, mientras que los lodos generados en las piscinas de sedimentación serán recolectados y trasladados al área de la ZCRE, donde se aprovecharán como material de cobertura para el cierre activo o se integrarán a los estériles, de acuerdo con el programa de manejo de residuos no peligrosos, por tanto, el Equipo Evaluador Ambiental confirma el cumplimiento a lo solicitado por el Requerimiento.*

*Para la identificación y manejo de los impactos generados por los vertimientos, se mencionan impactos en los tres medios, físico, biótico y socioeconómico, de los que se consideran más significativos, aunque con una valoración de significancia "moderada", corresponden a "generación de conflictos", "desplazamiento de especies", "modificación hábitat" (para flora y fauna), "alteración de las comunidades hidrobiológicas", "alteración propiedades físico-químicas del suelo", "alteración características de calidad del agua" y "alteración de la dinámica del agua superficial". En cuanto a las medidas de manejo, la Solicitante menciona de manera integral a la implementación de medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental.*

*Respecto a la posible afectación o relación con los usos y usuarios del agua, la Solicitante afirma que no se esperan incidencias negativas sobre la calidad de vida o en las condiciones económicas, sociales o culturales de la población. No obstante, es importante que la Solicitante garantice el cumplimiento de la norma de vertimientos establecida mediante la Resolución 631 de 2015, así como el control de caudales mediante la instalación de dispositivos de medición y la verificación periódica de la calidad del efluente, a fin de prevenir deterioros en la calidad del recurso hídrico.*

*En lo referente a las obras de descarga, se plantea el uso de tuberías de conducción con disipadores de energía en enrocado, diseñadas de acuerdo con los resultados del estudio de socavación local (Anexo 7_3_10), lo cual implica de manera implícita la autorización de ocupación de cauce para la construcción de la infraestructura de entrega del vertimiento al cuerpo de agua. Dicho estudio concluye que los valores estimados de profundidad de socavación son bajos, lo cual indica una condición hidráulica estable en las estructuras proyectadas. Sin embargo, es necesario que durante la operación de los vertimientos se realice inspecciones periódicas, especialmente tras eventos de alta precipitación, para verificar la estabilidad estructural y prevenir procesos erosivos progresivos en los puntos de descarga.*

*En relación con la longitud de influencia de los vertimientos (LIV) o longitud de mezcla, la Solicitante presenta en el Anexo 7_3_8 del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025 los resultados del cálculo, aplicando ecuaciones empíricas basadas en la hidráulica de cada cauce y las concentraciones obtenidas de la modelación de calidad de agua, bajo condiciones de caudal ambiental y mínimo. A partir de lo anterior, se obtienen valores que indican una LIV de 0,96 km para el parámetro oxígeno disuelto (OD) en la Quebrada El Salado y una LIV de 5,94 km para sólidos suspendidos totales (SST) en el Río San Pedro. Para la Quebrada Valdés, no se determinó longitud de mezcla dado que el flujo en este cauce corresponde únicamente a los excedentes provenientes de los POND 1 y 2, por tanto, no hay un caudal base de asimilación.*

*Sobre lo anterior, es importante tener en cuenta que el propósito de la zona de mezcla es asignar una región limitada para la mezcla completa del vertimiento con el cuerpo de agua receptor y, por tanto, a partir de este punto se debe considerar el seguimiento a la calidad del recurso hídrico con el fin de verificar que se cumple con los criterios de destinación del uso del recurso. Este aspecto se conceptuará en el Numeral 12.2 del Concepto Técnico, sobre el plan de seguimiento y monitoreo, y se especificará en las*

*obligaciones relacionadas con el permiso de vertimientos listadas en el Numeral de Resultado de la Evaluación.*

*Finalmente, una vez revisada la información de la Evaluación Ambiental del Vertimiento, el Equipo Evaluador Ambiental concluye que este cumple con los requisitos establecidos en el Artículo 2.2.3.3.5.3 del Decreto 1076 de 2015, modificado por el Artículo 9 del Decreto 050 de 2018, al abordar integralmente los aspectos relativos a la localización, caracterización, tratamiento, lo cual se verifica en la siguiente tabla."*

(Ver Tabla denominada: Verificación de información del contenido de la Evaluación Ambiental del Vertimiento – EAV, en el Concepto Técnico).

***"Consideraciones de la ANLA sobre el Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos, de acuerdo con el Artículo 44 del Decreto 3930 de 2010, compilado en el Decreto 1076 de 2015.***

*En el Anexo 7_3_6 de la Respuesta a la Información Adicional (R-IA) presentado mediante radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, la Solicitante presenta los documentos del Plan de Gestión para el Manejo de Vertimientos por cada una de las fuentes receptoras de vertimientos quebrada Valdés, quebrada El Salado y río San Pedro.*

*De acuerdo con la información revisada, las actividades y procesos asociados con la gestión de los vertimientos se relacionan con la operación de una planta de tratamiento de aguas residuales domésticas (PTARD) ubicada en el campamento, así como del manejo de aguas de escorrentía de carácter no doméstico provenientes de las zonas operativas de la mina. Estas últimas incluyen las aguas que discurren por la cara norte del muro de la Zona de Codisposición de Relaves y Estériles (ZCRE), las aguas almacenadas en los POND 1, POND 2, POND 3 y POND 4, en la WMP o piscina de aguas industriales, y aquellas bombeadas desde los pozos de desagüe y el PIT en la fase de cierre del proyecto.*

*En cuanto a los sistemas de tratamiento o de gestión de vertimientos, la Solicitante señala que las aguas residuales domésticas (ARD) serán tratadas mediante un sistema biológico de lodos activados con aireación extendida, que comprende unidades de tratamiento primario y secundario, procesos de aireación, sedimentación y tratamiento de lodos. Mientras que las aguas residuales no domésticas (ARnD), generadas por la escorrentía de las zonas operativas, serán manejadas mediante piscinas de sedimentación.*

*Respecto a la delimitación del área de influencia de los vertimientos, la Solicitante la define considerando las áreas de generación y tratamiento de las aguas residuales (PTARD y piscinas), las conducciones hasta los puntos*

*de descarga y el tramo de los cuerpos de agua receptores donde se realizará la mezcla. Dicha delimitación incorpora los resultados de la estimación de la longitud de mezcla obtenida en los estudios técnicos presentados que se analizó previamente, cumpliendo con lo dispuesto en el Numeral 4.1 del Anexo de la Resolución 1514 de 2012 del MADS,"Por la cual adoptan los Términos de Referencia para la Elaboración del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos"*

*En cuanto a la identificación de amenazas en el marco del proceso de conocimiento del riesgo, la Solicitante señala como naturales sismos (amenaza media), inundación (amenaza media-alta), movimientos en masa (amenaza baja-media), avenidas torrenciales (amenaza alta), incendios forestales (amenaza alta-muy alta) y vendavales (amenaza alta); como operativas derrame de aguas residuales domésticas sin tratar por fallas en tuberías, accidentes de trabajo y colapso de estructuras del sistema de tratamiento de aguas residuales; y como amenazas de origen sociocultural las acciones sociales (protestas y/o bloqueo de vías) y actos terroristas.*

*A partir de la identificación de amenazas, la Solicitante presenta la evaluación de vulnerabilidad y la jerarquización del riesgo, así como las fichas de medidas de reducción del riesgo, las cuales se encuentran en el Anexo "FICHAS_PRGV" presentado en respuesta al Literal d del Requerimiento 50, solicitado por el Equipo Evaluador Ambiental durante la Reunión de Información Adicional llevada a cabo del 1 al 4 de julio de 2025, como consta en el Acta 49 de la misma fecha. En estas fichas se detallan el objetivo, etapa de implementación, tipo de medida, responsable, lugar de aplicación, descripción de la acción, metas, indicadores y mecanismos de seguimiento. Entre las medidas estructurales y no estructurales más relevantes se destaca el mantenimiento trimestral de las estructuras que conforman los sistemas de gestión de vertimientos, con el fin de prevenir fallas y garantizar su funcionamiento continuo. Lo anterior da cumplimiento a lo establecido en el Numeral 6 del Anexo de la Resolución 1514 de 2012.*

*Respecto al proceso de manejo del desastre ante eventos de riesgo, la preparación para la respuesta, el plan operativo y el plan de respuesta se presenta la estructura organizacional para atención de respuesta al evento, la definición de funciones de los participantes del plan, así como el procedimiento de respuesta ante los cuatro niveles de emergencia definidos para cada una de las amenazas identificadas en el proceso de conocimiento del riesgo. También, incluye el plan informativo con el listado de elementos de apoyo internos y externos, y la evaluación para la recuperación post-desastre, todo lo anterior en cumplimiento de lo dispuesto en el Numeral 7 del Anexo de la Resolución 1514 de 2012.*

*Finalmente, la Solicitante menciona que la divulgación del plan se realizará al personal interno de la Sociedad, su actualización atenderá a los cambios en las condiciones del área de influencia en relación con las amenazas, los elementos expuestos, el Sistema de Gestión del Vertimiento o cuando se presenten cambios significativos en la estructura organizacional, los procesos de notificación internos y externos, los niveles de emergencia y/o los procedimientos de respuesta.*

*En conclusión, y conforme a lo dispuesto en la Resolución 1514 de 2012 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, cuyos ítems generales se verifican en la siguiente tabla, el Equipo Evaluador Ambiental determina que la información técnica presentada por la Solicitante cumple con los requisitos establecidos para la elaboración de los Planes de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos (PGRMV), por lo que se deberá garantizar su implementación efectiva y hacer seguimiento periódico de las medidas preventivas y de contingencia presentadas en las fichas de reducción del riesgo, durante todas las fases del proyecto minero en que operen los vertimientos."*

(Ver Tabla denominada: Verificación de información del contenido del plan de gestión del riesgo para el manejo de los vertimientos, en el Concepto Técnico).

***"Consideraciones regionales***

*En el Estudio Nacional del Agua – (ENA) 2022, se identifica que para la subzona hidrográfica del Alto San Jorge (Código IDEAM 2501), el Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua – IACAL tiene una categoría de "moderada" a "media alta", para condición de año medio y año seco, respectivamente, lo que indica una media presión antrópica sobre la calidad de los cuerpos de agua en las subzonas.*

*Esta condición regional es coherente con la sensibilidad regional identificada para el atributo de calidad del componente hídrico superficial que se valora como "moderada" en la subzona hidrográfica del Alto San Jorge de acuerdo con el GEOVISOR de esta Autoridad Nacional. Además, de acuerdo con los resultados obtenidos por la Solicitante donde predominan categorías del ICA de "buena" a "regular". No obstante, a partir de esta descripción se puede concluir que, si bien las fuentes hídricas que podrían ser receptoras de los vertimientos solicitados cuentan actualmente con condiciones de calidad aceptables, la capacidad de asimilación de los aportes de carga contaminantes podría ser limitada, especialmente durante los periodos de estiaje, debido a la reducción de caudales en los cuerpos de agua. Adicionalmente, en la medida de seguimiento MSCMA01 - Medida de seguimiento a la calidad de las aguas superficiales del programa de*

*seguimiento y monitoreo se incluyen las consideraciones de la red de monitoreo de calidad del agua.*

***Viabilidad del permiso***

*De acuerdo con la información técnica previamente analizada, el Equipo Evaluador Ambiental concluye que la información cumple tanto con los Términos de Referencia TDR-13, como se muestra en la lista de verificación de la siguiente tabla, así como con los lineamientos de la normativa ambiental vigente. Por tanto, desde el punto de vista técnico, los vertimientos solicitados pueden considerarse ambientalmente viables, siempre que se garantice el cumplimiento de los parámetros de calidad del efluente, el adecuado mantenimiento de los sistemas de tratamiento y a todas las estructuras hidráulicas asociadas a los sistemas, y la implementación de un programa de seguimiento y monitoreo que permita verificar el comportamiento tanto de las descargas como de los cuerpos de agua receptores durante todas las etapas de ejecución del proyecto minero."*

(Ver Tabla denominada: Verificación de información de la solicitud de vertimientos, en el Concepto Técnico).

*"A continuación, se describen los permisos de vertimientos a autorizar y las condiciones de su ejecución:"*

(Ver Tabla denominada: Vertimientos autorizados en aguas superficiales, en el Concepto Técnico).

***"Vertimientos en suelo***

*El proyecto minero El Alacrán no contempla el vertimiento en suelo para el desarrollo de sus actividades, por tanto, no aplica el desarrollo de este numeral.*

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES SOBRE LAS OCUPACIONES DE CAUCES, PLAYAS Y LECHOS**

El Equipo Evaluador Ambiental consideró lo siguiente en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

*"(…)*

*A continuación, se presenta la verificación de la información requerida para la evaluación de los permisos de ocupaciones de cauces, conforme a los términos de referencia TdR-13 de 2016 para proyectos de minería."*

(Ver Tabla denominada: Antecedentes del permiso de ocupación de cauces, en el Concepto Técnico).

*La solicitante indica que las principales obras requeridas por el proyecto, que implican la ocupación de cauces por segmentos al interior de proyecto son las siguientes:*

- *PIT y aliviadero.*
- *ZCRE, muro principal (norte y oeste), muro este, muro sur, llave de corte, aliviadero y contramuros.*
- *Área de material estéril.*
- *Ataguía temporal 1, 2 y 3 y ataguía temporal quebrada Hoga Coni Hoga Aviles.*
- *Contrafuerte Muro Oeste.*
- *Corte/rellenos y bermas (incluye calzada de la trituradora para la conformación del POND 4).*
- *Muro de separación POND 4 y POND 5.*
- *Muro de separación POND 5 y pila ROMS.*
- *WMP.*
- *Muro separación Pila Saprolito-RMH y ZCRE.*
- *Obras de cruce de vías internas.*
- *Pila de saprolito.*
- *Pila ROM Alta ley, Pila ROMN y Pila ROMS.*
- *Taller y depósito de combustible.*
- *WMP y Muro de separación con ZCRE.*
- *Punto de cruce con canales de recolección de agua temporales y definitivos.*
- *Canal temporal y permanente quebrada Valdés.*

*Las obras que requieren permisos de ocupación de cauce para el proyecto minero incluyen intervenciones hidráulicas necesarias para garantizar el manejo de aguas superficiales durante todas las fases del proyecto. Dentro de estas, se consideraron canales de captación y desvío, piscinas de recolección de escorrentía, sumideros, aliviaderos, tuberías y sistemas de bombeo. El dimensionamiento se realizó considerando la disposición de infraestructuras en construcción, operación y cierre. Para su dimensionamiento, la solicitante realizó las estimaciones de caudales empleando la distribución de lluvias del Soil Conservations Service - SCS Tipo III a partir de los eventos de tormenta construidos con datos de 13 estaciones dentro de un radio de 75 km, aumentando las intensidades en un 10% por efectos del cambio climático. Los valores de precipitación extrema son de 163 mm (para período de retorno de 10 años), 185 mm (50 años) y 209 mm (200 años), y para la Precipitación Máxima Probable - PMP se utilizó 258 mm para una duración de evento de 24 horas.*

*En el diseño de las obras específicas, se adoptaron los criterios de la Canadian Dam Association (2019). Se utilizó como período de retorno para la ZCRE la tormenta de 200 años, y para los vertederos de etapas*

*posteriores, eventos equivalentes a 2/3 entre la tormenta de 1.000 años (228 mm) y la precipitación máxima probable (PMP). Los vertederos de la etapa 5 y cierre se dimensionaron con la Inundación Máxima Probable (PMF). El WMP (Piscina de Manejo de Aguas) se diseñó con un volumen operativo máximo de 482.000 m³ y mínimo de 200.000 m³ para garantizar profundidad suficiente para barcazas.*

*Las áreas de captación se definieron con base en el diseño del proyecto para los años 1, 10 y cierre. Para cada cuenca se asignaron Números de Curva (CN) SCS según el uso de suelo y las condiciones observadas. Los CN más altos corresponden a superficies de mayor escorrentía: playas de relaves activos (98), pilas de estéril (98), vías de acceso (98) y áreas industriales (91). Las áreas abiertas regulares presentan CN de 84 y zonas despejadas 73, mientras que las piscinas y zonas de sobrenadante se asumieron con CN de 100.*

*El tiempo de concentración (Tc) se estimó mediante la ecuación del tiempo de retardo del SCS, para la cual se considera la pendiente y la longitud del cauce, junto con el CN. Los canales de recolección y desvío se diseñaron con un borde libre (francobordo) mínimo de 0,3 m. Las piscinas de escorrentía y la piscina de manejo de agua incluyen un borde libre húmedo de 0,7 m y un borde libre seco adicional de 0,3 m para un total de 1,0 m. Para los vertederos de la ZCRE, el diseño se planteó con un borde libre de1,5 m en total.*

*Se consideró una profundidad mínima de almacenamiento de sedimentos de 1 m en estanques, sumideros y ataguías temporales. El agua evacuada desde las ataguías pasará por geotubos para capturar los sólidos adicionales. La limpieza periódica permitirá mantener el volumen útil de almacenamiento. Los sistemas de bombeo se dimensionaron para evacuar la escorrentía correspondiente a una tormenta de 10 años de periodo de retorno, con un evento de 24 horas en un máximo de cinco días.*

*Las tuberías del sistema superficial se diseñaron con un espesor mínimo DR11 (200 psi) para resistencia a perforación y flexibilidad. Se modelaron los caudales máximos y volúmenes de almacenamiento. El dimensionamiento de zanjas se realizó con la ecuación de Manning y con criterios de estabilidad de riprap utilizando fórmulas de Smith & Kells (1995), USACE (2007, 2002) y otras.*

*La Calzada de la Trituradora constituye un terraplén de confinamiento clave para el POND 4 y la WMP. Esta se ubica en un valle estrecho de la quebrada Valdés, con elevaciones de fondo cercanas a 95 m. La calzada se construirá hasta una cota de 138 m, con una altura máxima de 44 m, ancho de cresta de 34 m y taludes 2,5H:1V. Se emplearán zonas de saprolito compactado (mínimo 28 m de ancho), filtros, transiciones y rellenos de roca NPAG para garantizar estabilidad y control de filtraciones.*

*Para permitir la construcción de la calzada, la quebrada Valdés será desviada mediante una berma o pequeña ataguía localizada aguas arriba. Se implementará una ataguía temporal de aproximadamente 17 m de altura, 6 m de cresta y taludes 2,5H:1V con protección en riprap y geotextil. El sistema de descarga de agua dulce se instalará para controlar niveles durante la construcción. Los cimientos de la calzada y ataguía serán limpiados y descapotados para exponer saprolito rígido o aluvión fino adecuado.*

*La Piscina de Manejo de Agua (WMP) es la infraestructura central para el agua de contacto del proyecto. Operará a elevación máxima 119 m y descargará excedentes al río San Pedro mediante bombeo. Para el evento de tormenta de 24 horas y 10 años de periodo de retorno, se estimó un volumen de 96.900 $m^3$ que se almacenará para posteriormente ser reutilizado. El manejo de las inundaciones considera tres fases: etapa de construcción, etapa 1 (con alcantarillas de 1.800 mm) y etapa 2 – Cierre, para el cual el vertedero se ubicará en la cota 120 msnm, con 0,7 m de borde libre húmedo y 0,3 m seco, para el cierre definitivo.*

***Ubicación georreferenciada de las obras de ocupación de cauces***

*"La solicitante presenta la solicitud de ocupaciones de cauce, clasificando las ocupaciones en tres grupos así:*

***Puntos de ocupación de cauces puntuales al interior del proyecto:***

*Dentro de los cuales, las obras corresponden a canales de recolección, obras de cruces de vías internas, puntos de ubicación de tuberías de descarga de agua y tubería de transferencia de agua que corresponde a la Tubería de descarga Ataguía 3. En la siguiente tabla, se presentan, en resumen, las ocupaciones puntuales al interior del proyecto."*

(Ver Tabla denominada: Ocupación de cauces al interior del proyecto, en el Concepto Técnico).

(Ver Figura denominada: Puntos de ocupación de cauce al interior del proyecto, en el Concepto Técnico).

***"Puntos de segmentos o tramos de ocupación de cauces al interior del proyecto:***

*Estos corresponden a aquellos tramos de cauces que se encuentran directamente superpuestos con la infraestructura proyectada. En estos puntos, y como resultado de la implantación de las obras, se requiere una intervención integral del cauce existente. Es importante precisar que, en dichos segmentos, la red de drenaje natural deberá ser reconfigurada*

*completamente, de modo que el flujo hídrico sea conducido a través del sistema de manejo de aguas diseñado para el proyecto.*

*En este contexto, los cauces, en los tramos específicos sujetos a ocupación, dejarán de funcionar en su configuración natural, siendo reemplazados por la infraestructura hidráulica propuesta, la cual ha sido diseñada para garantizar la adecuada conducción y control de los caudales que actualmente discurren por estos sectores. Es pertinente resaltar que esta reconfiguración se limita estrictamente a los tramos necesarios para la implantación de la infraestructura."*

(Ver Figura denominada: Puntos de segmentos de ocupación de cauce al interior del proyecto, en el Concepto Técnico).

(Ver Tabla denominada: Segmentos de ocupación de cauces al interior del proyecto, en el Concepto Técnico).

***"Ocupaciones de cauce en vías externas al proyecto***

*La solicitante presenta dentro del documento, la solicitud para ocupaciones de cauce para las obras hidráulicas en las vías externas del proyecto las cuales se presentan en la siguiente tabla."*

(Ver Tabla denominada: Ocupaciones de cauce en vías exteriores del proyecto, en el Concepto Técnico).

(Ver Figura denominada: Puntos de ocupaciones de cauce en vías exteriores del proyecto, en el Concepto Técnico).

***"Análisis de frecuencia para caudales máximos para los periodos de retorno***

*El proyecto contempla un conjunto de obras hidráulicas que requieren de ocupación de cauces, destinadas para el manejo de las aguas superficiales y pluviales durante las fases de construcción, operación y cierre. Estas infraestructuras cumplen funciones de captación, conducción, control, almacenamiento temporal y evacuación de los caudales de escorrentía.*

*Las obras fueron dimensionadas para manejar caudales asociados a los siguientes periodos de retorno:*

- *Evento de 10 años (volumen de precipitación de 163 mm): Piscinas de recolección de escorrentía, WMP, ataguías temporales, sumideros y sistemas de bombeo y tuberías.*
- *Evento de 50 años (volumen de precipitación de 185 mm): Canales de captación y desvío, incluyendo el canal oeste y el canal temporal de la quebrada Valdés.*
- *Evento de 200 años (volumen de precipitación de 209 mm): ZCRE,*

*adoptado también como Inundación de Diseño Ambiental (EDF) conforme a los lineamientos de la CDA (2019), asegurando la capacidad de contención de los caudales generados.*

- *Para las Etapas 1 a 4, el vertedero de la ZCRE se diseñó con un evento equivalente a 2/3 entre la inundación de 1.000 años (228 mm/24 h) y la PMF, asociada a una PMP de 258 mm/24 h, de acuerdo con una clasificación de presa "muy alta".*
- *Para la Etapa 5 y cierre, así como para el vertedero del WMP, se adoptó directamente la Inundación Máxima Probable (PMF), garantizando el manejo seguro de los caudales extremos.*
- *La WMP fue dimensionada con un volumen máximo operativo de 482.000 m³ y un volumen mínimo de 200.000 m³, asegurando condiciones operativas adecuadas y la gestión de caudales industriales.*
- *Las áreas de captación se definieron a partir de estudios topográficos y del diseño del proyecto en distintas etapas (Etapa 1, Etapa 5 y remoción de RMH), y constituyen la base para el cálculo de caudales de escorrentía y el dimensionamiento de todas las obras de manejo de aguas superficiales.*

***Diseños de obras***

***Calzada de la trituradora (bermas y cortes - conformación del POND 4)***

*La Calzada de la Trituradora es una estructura permanente que funcionará como dique o terraplén de confinamiento para el agua almacenada en la denominada Piscina No. 4 o POND 4; así mismo, su cresta funcionará como vía de acceso entre el PIT y la planta de proceso. El agua almacenada en el POND 4 se utilizará como fuente de agua dulce para las operaciones mineras, de planta y agua potable (previo tratamiento), mientras que los excedentes se bombearán al río San Pedro. La solicitante indica que el diseño hidráulico considera una Inundación de Diseño de Entrada (IDF) correspondiente a un evento de 5.000 años y 24 horas de duración. Esta calzada será retirada durante el cierre del proyecto, por lo que no se definieron criterios de diseño para esta etapa.*

*El dique o calzada se ubica en una zona estrecha del valle de la quebrada Valdés, delimitando la extensión sur del WMP y la extensión norte del POND 4. Se construirá desde el Año -2 hasta alcanzar una elevación de cresta de 138 m, con una altura máxima de 44 m y un ancho de cresta de 34 m que permite el tránsito de camiones mineros. Los taludes aguas arriba y aguas abajo tendrán pendientes de 2,5H:1V, con bancos intermedios para garantizar la estabilidad del terraplén. El diseño geométrico define cotas de fondo entre 95 y 100 m, integrándose hidráulica y estructuralmente al sistema del WMP y del POND 4.*

*El terraplén estará conformado por un núcleo central de saprolito de baja permeabilidad (ancho mínimo 28 m), con zonas de filtro y transición para control de filtraciones y drenaje interno, y relleno de roca en las zonas de cubierta y contrafuertes. Previo a la construcción, se ejecutarán obras de desviación de la quebrada Valdés, mediante bermas y una ataguía temporal de aproximadamente 17 m de altura, diseñada con relleno homogéneo de saprolito y protección en escollera. Los cimientos serán preparados mediante limpieza, desmonte y descapote hasta encontrar la capa de saprolito competente o el aluvión fino, asegurando unas condiciones adecuadas de estabilidad, control hidráulico y protección contra erosión durante la construcción.*

***Piscina de Manejo de Aguas para uso industrial – (WMP)***

*La Piscina de Manejo de Aguas para uso industrial (WMP) constituye la principal infraestructura de manejo de aguas de contacto del Proyecto. Su función es abastecer de agua al proceso y recibir los aportes provenientes de la escorrentía de la ZCRE, áreas de infraestructura, el Pit, la captación de la pila ROM, el pozo de desagüe DSG-01 y las aguas lluvias. Será construida en el Año -1, una vez ejecutado el Muro/Terraplén Sur de la Etapa 1, aprovechando la topografía natural y las obras existentes para su contención. La piscina tendrá una cota de construcción de 121,0 m, operará con un nivel máximo de agua de 119 m y contará con un sistema de bombeo y tubería para la descarga de excedentes hacia el río San Pedro.*

*El diseño hidráulico de la WMP considera el almacenamiento temporal de aproximadamente 96.900 m³ correspondientes a una tormenta de 24 horas con período de retorno de 10 años, volumen que será reutilizado en el proceso o evacuado de forma controlada. El manejo de aguas en esta piscina se diseñó por etapas: durante la construcción y la Etapa 1, el dique Sur y un sistema de alcantarillas permitirán la conducción de los excedentes de agua hacia la ZCRE; posteriormente, desde la Etapa 2 hasta el cierre, el manejo de las aguas se realizará mediante un vertedero hacia el Pit, diseñado para condiciones de cierre y con bordes libres húmedo y seco (1.0 m por encima de la cota del vertedero), que garanticen el control de los eventos extremos.*

***Canales de recolección/desvío***

*La solicitante indica que durante las fases de construcción y operación del proyecto se implementará un sistema de manejo de escorrentías compuesto por treinta y siete (37) canales de recolección y dos (2) canales de desvío, destinados a conducir y separar las aguas de contacto y no contacto. Las escorrentías de contacto serán transportadas hacia las piscinas de recolección, mientras que las aguas de no contacto se dirigirán a los POND 4 y 6 o se descargarán de forma controlada al medio ambiente, incorporando medidas de control de erosión y sedimentos. La localización y disposición de*

*estas obras se ilustran en la siguiente figura. Es importante indicar, que estas obras son modeladas en el software HEC-RAS."*

(Ver Figura denominada: Canales propuestos en el diseño, en el Concepto Técnico).

*"La construcción de los canales se realizará mediante excavaciones en zonas relativamente planas y, en sectores paralelos a las pendientes naturales, mediante un sistema de corte y relleno con bermas de baja altura. Estas bermas tendrán un ancho de cresta de 2 m y taludes 2H:1V, complementadas con protección contra la erosión mediante escollera sobre geotextil no tejido cuando sea necesario. Los canales contarán con pendientes mínimas del 0,5% en la dirección del flujo, anchos de base no menores a 1,0 m y profundidades mínimas de 0,5 m, ajustándose sus dimensiones y revestimientos a los caudales de diseño y a las condiciones del terreno."*

(Ver Tabla denominada: Canales propuestos en el diseño, en el Concepto Técnico).

***"Obras de pasos viales.***

*Para el diseño de las secciones de obras de paso, la solicitante propone el uso de materiales prefabricados como las tuberías de PVC circulares, dada su probada eficiencia en la conducción de fluidos hidráulicos. El cálculo hidráulico de estas estructuras se realizó empleando la ecuación de Manning, con caudales estimados a partir del Método Racional, partiendo del área aferente o de drenaje hacia cada estructura. A continuación, se presentan las dimensiones y caudales de cada una de las estructuras."*

(Ver Tabla denominada: Caudales para los pasos viales que requieren ocupación de cauces, en el Concepto Técnico).

(Ver Tabla denominada: Ubicación de los pasos viales que requieren ocupación de cauces, en el Concepto Técnico).

***"Ataguías temporales***

*La solicitante indica que durante el desarrollo del proyecto se implementará un sistema de ataguías temporales para el manejo controlado de las aguas dentro de la huella de la ZCRE y para la intervención de la quebrada Hoga Coni Avilés. En la ZCRE se construirán tres (3) ataguías temporales (TCD-1, TCD-2 y TCD-3), mientras que en la quebrada se dispondrá un conjunto adicional de ataguías y un canal de desviación temporal, permitiendo aislar hidráulicamente los frentes de trabajo y garantizar condiciones seguras durante las fases constructivas.*

*Las ataguías TCD-1, TCD-2 y TCD-3 fueron diseñadas para embalsar la escorrentía de contacto y promover la sedimentación de sólidos antes de la descarga controlada. Estas estructuras se construirán principalmente con relleno de saprolito, con anchos de cresta de 6 m y taludes 2,5H:1V. Los*

*volúmenes de almacenamiento asociados a un evento de lluvia de 24 horas con período de retorno de 10 años son de 131.600 m³ para la TCD-1, 49.000 m³ para la TCD-2 y 43.150 m³ para la TCD-3, esta última con capacidad adicional para retener hasta 1.000.000 de toneladas de sólidos en general. El agua excedente será bombeada hacia puntos de descarga autorizados mediante geotubos, los cuales actúan como medida adicional de control de sedimentos.*

*La intervención de la quebrada Hoga Coni Avilés se desarrollará en cinco fases secuenciales, empleando cuatro ataguías y un canal de desviación temporal. Esta estrategia permitirá habilitar progresivamente tramos de intervención desde aguas arriba hacia aguas abajo, manteniendo la continuidad hidráulica del sistema. Las fases incluyen la construcción y reconformación sucesiva de ataguías, la habilitación de áreas de trabajo mediante desvíos temporales y, finalmente, la restauración de las condiciones topobatimétricas del cauce mediante material estéril, una vez finalizadas las obras de rehabilitación.*

*El análisis hidrológico de la quebrada se realizó considerando una cuenca de drenaje de 0,37 km², con una precipitación media anual de 3.463 mm y una evapotranspiración real media de 1.718 mm/año. Los caudales máximos estimados varían entre 0,74 m³/s para un período de retorno de 2 años y 6,59 m³/s para 100 años. Para el diseño hidráulico del canal temporal se adoptó el caudal de 2 años, por corresponder aproximadamente al caudal de banca llena, criterio que permite conservar las condiciones naturales de inundación y admitir desbordamientos controlados durante eventos más extremos.*

*El diseño y la verificación hidráulica se realizaron mediante modelación unidimensional en HEC-RAS, utilizando un MDE con resolución de 1×1 m. El canal temporal se proyectó con sección trapecial, taludes 1,5H:1V, anchos de base entre 0,8 y 1,2 m y profundidades de 0,30 a 0,50 m, con velocidades medias entre 1,0 y 3,65 m/s. El revestimiento con geotextil y geomembrana asegura baja permeabilidad, estabilidad de las bancas y un coeficiente de rugosidad de Manning de n≈0,02. Los resultados de la simulación confirman que las dimensiones propuestas son suficientes para transportar el caudal de diseño, manteniendo condiciones hidráulicas seguras y compatibles con la rehabilitación del cauce.*

***Canal temporal de la quebrada Valdés***

*El canal temporal de la quebrada Valdés fue diseñado para desviar y conducir la escorrentía proveniente de la cuenca local, así como las descargas de agua desde la POND 1, rodeando la zona de intervención con afectación ambiental previa ubicada aguas abajo de la ZCRE. El canal presenta una sección trapezoidal con ancho de fondo de 6,5 m, profundidad de 1,6 m y taludes 2,5H:1V, permitiendo transportar un caudal máximo de*

*17,5 m³/s con un borde libre de 0,3 m durante el evento de tormenta de diseño.*

*La estimación de los caudales máximos se realizó mediante modelación hidrológica lluvia–escorrentía, generando series de caudales para el período 1990–2022 y aplicando análisis de frecuencia para diferentes periodos de retorno. El caudal de diseño corresponde a un evento de 24 horas con período de retorno de 50 años, considerando adicionalmente los aportes de dos afluentes al canal. Para este análisis se utilizó el software HydroCAD, mientras que el dimensionamiento hidráulico del canal se efectuó mediante la ecuación de Manning, complementado con criterios de diseño de escollera según Smith y Kells (1995).*

*Para el control de la erosión y la socavación, el diseño incorpora protección con escollera (riprap) a lo largo de los bancos del canal y en los tramos de entrada, dimensionada con base en las velocidades máximas esperadas, las cuales varían entre 1,2 y 1,8 m/s. El tamaño característico de la escollera (D50) oscila entre 150 mm y 300 mm según el tramo del canal. Adicionalmente, se instalarán cantos rodados de aproximadamente 0,15 m de diámetro en el lecho del canal, especialmente en las curvas y a intervalos de 50 m, con el fin de reducir las velocidades del flujo y minimizar procesos erosivos, rellenando los intersticios con escollera bien graduada.*

*Los resultados hidráulicos confirman que la geometría propuesta del canal es adecuada para transportar el caudal de diseño, con profundidades máximas de flujo entre 1,0 y 1,2 m y con bordes libres que varían entre 0,4 y 0,6 m a lo largo de los distintos tramos.*

*Finalmente, se realizaron análisis de estabilidad geotécnica debido a la proximidad del canal a los RMH, cuya excavación está programada en etapas posteriores del plan minero. Los análisis, desarrollados mediante el software SLOPE/W y el método de Morgenstern-Price, evaluaron escenarios con profundidades de excavación de 5 m y 10 m. Los resultados indican que la pendiente del canal de 2,5H:1V y pendientes de excavación de hasta 6H:1V cumplen con el factor de seguridad objetivo de 1,5, garantizando condiciones de estabilidad adecuadas durante y después de la construcción del canal.*

***Canal definitivo de la quebrada Valdés***

*La solicitante, para la quebrada Valdés, presenta el diseño de un canal definitivo, que permitirá recibir y conducir el flujo remanente de la escorrentía de la quebrada, una vez controladas las aguas internas del proyecto mediante infraestructura propia como POND1 y POND2. Con base en los recorridos de campo y análisis hidráulicos, la solicitante planteó la implementación de un canal artificial como medida de recuperación y restauración del cauce en el tramo bajo de la quebrada Valdés. Esta obra permitirá concentrar el flujo difuso existente, definir una sección principal*

*estable y reducir las áreas de anegación aguas abajo del proyecto. El análisis hidráulico del tramo comprendido entre la descarga del POND1 y el límite del área del proyecto se desarrolló mediante una modelación bidimensional en HEC-RAS, considerando escenarios de crecientes ordinarias y extremas.*

*Las estimaciones hidrológicas se realizaron a partir de un modelo lluvia–escorrentía, ajustado mediante un procedimiento de escalamiento de caudales por factor de área. La cuenca de la quebrada Valdés en condición con proyecto tiene un área total de 2,32 km², resultado de la suma del aporte del muro principal de la ZCRE (1,09 km²) y el área aguas abajo del mismo (1,23 km²). El escalamiento se realizó respecto a la cuenca sin proyecto (5,64 km²), obteniéndose un factor de reducción de 0,21.*

*La solicitante estimó los caudales máximos para periodos de retorno de 2,33; 5; 10; 25; 50 y 100 años, empleando el método de Hidrogramas Unitarios y la metodología de Williams y Hann. La intensidad de lluvia se obtuvo a partir de curvas IDF construidas con información de la estación Puerto Libertador, considerando un tiempo de concentración de 74,75 minutos. Para el periodo de retorno de 2,33 años, definido como caudal de diseño, se obtuvo un valor de 2,33 m³/s. Así mismo, para un periodo de retorno de 100 años, el caudal estimado fue de 4,38 m³/s. Estas estimaciones se realizaron empleando el método SCS, asignando a la cuenca un grupo hidrológico D y un Número de Curva (CN) de 79,88, acorde con las condiciones de suelo y cobertura del proyecto.*

*La solicitante indica que el diseño hidráulico del canal se realizó para un periodo de retorno de 2,33 años, permitiendo que las crecientes mayores continúen transitando por las llanuras de inundación naturales. El canal propuesto, es de sección trapezoidal con un ancho de base de 8,0 m, taludes 1V:1H, pendiente longitudinal aproximada de 0,10% y rugosidad de Manning de 0,035. El pre-dimensionamiento hidráulico, realizado con los softwares HCanales y Flow Pro, que arrojaron una profundidad normal del flujo cercana a 0,51 m para el caudal de diseño.*

*El alineamiento del canal inicia en la descarga del POND1 (abscisa 0+000) y se extiende hasta el límite del área del proyecto (abscisa 1+856,66), incorporando ocho curvas horizontales de tipo circular para asegurar transiciones suaves y un comportamiento hidráulico estable. El perfil vertical se definió entre las cotas 78,00 m s.n.m. y 75,75 m s.n.m., ajustándose progresivamente al terreno natural, con alturas variables del canal entre 1,87 m y 0,05 m.*

*Como medida de control de erosión, se propone el revestimiento del canal mediante mantos TRM 550 o 700, anclados con trincheras superiores e inferiores y una densidad aproximada de 4,1 anclajes por m². Adicionalmente, se proyectan 11 llaves de piso en concreto ciclópeo (60% piedra, f'c = 21 MPa) distribuidas a lo largo del canal para prevenir*

*socavación del fondo. La modelación hidráulica final indica velocidades entre 0,27 y 0,65 m/s y profundidades promedio de 0,35 m para el caudal de diseño, confirmando la viabilidad hidráulica y estabilidad de la obra propuesta.*

***Cruces de vías externas del proyecto***

*La solicitante presenta las ocupaciones de cauce asociadas a las vías externas del Proyecto Minero El Alacrán, las cuales corresponden exclusivamente a obras hidráulicas necesarias para garantizar la conectividad vial, diferenciándolas de las intervenciones internas del área operativa. En total, se identifican siete puntos de ocupación de cauce, localizados sobre el río San Pedro y las quebradas San Matías, Valdés, El Salado, Concepción, Valdesito y El Tecla. Para cada punto se solicita la autorización sobre un tramo de 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo, con el fin de optimizar la localización final de las estructuras desde el punto de vista morfológico y ambiental. Es importante indicar, que la Solicitante no incluye dentro de la información presentada, solicitud de ocupaciones de cauce, en cuerpos de agua intermitente, situación que es indicada dentro del Capítulo 7 del EIA, de la respuesta a la Información Adicional (R-IA), mediante radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025.*

*Se indica que el acceso al proyecto contempla el mejoramiento y rehabilitación de vías terciarias y veredales existentes, así como la construcción de nuevos tramos, los cuales requieren cruces hidráulicos diseñados como puentes y alcantarillas tipo box culvert. Los diseños de ingeniería de detalle se desarrollaron conforme al Manual de Drenajes para Carreteras del INVÍAS (2009) e incluyen estudios geométricos, hidrológicos, hidráulicos, estructurales y geotécnicos.*

*El estudio hidrológico presentado para estas estructuras contempla las estimaciones de caudales máximos para diferentes períodos de retorno entre 2,33 y 100 años. Los caudales de diseño varían desde 5,10 m³/s en corrientes menores hasta 377,9 m³/s en el río San Pedro, alcanzando valores superiores a 2370 m³/s para períodos de retorno altos. Para las obras de drenaje transversal se adoptó, de acuerdo con INVÍAS, un período de retorno de 25 años, mientras que los puentes principales fueron diseñados para condiciones hidráulicas más extremas, asociadas a periodos de retorno de 100 años. A continuación, se presentan los caudales estimados para cada uno de los puntos de ocupación de cauces."*

(Ver Tabla denominada: Caudales para puntos de ocupación en vías externas al proyecto, en el Concepto Técnico).

*"Para el diseño hidráulico de los puentes, se emplearon modelos digitales del terreno generados a partir de información LIDAR y levantamientos topográficos de campo de alta resolución. El MDT regional se empleó para el análisis hidrológico, mientras que la topografía detallada permitió modelar*

*los perfiles hidráulicos de cada cauce y definir con precisión la ubicación, rasantes y cotas de entrada y salida de las estructuras proyectadas.*

*Los cinco puentes viales diseñados presentan luces entre 17,8 m y 40,6 m, con tableros de concreto reforzado de 0,20 m de espesor apoyados sobre cuatro vigas reforzadas o postensadas, según el caso. Los anchos de tablero oscilan entre 10,4 m y 14,4 m, incorporando carriles de 3,65 m, bermas laterales de 1,20 m y barreras tipo New Jersey para protección vehicular. Todos los puentes son de un solo vano y cuentan con dos estribos como apoyos principales."*

(Ver Tabla denominada: Características geométricas de los puentes, en el concepto técnico).

*"El diseño estructural se realizó conforme al Código Colombiano de Puentes CCP-14, las especificaciones AASHTO 2012, el ACI 318 y la NSR-10, considerando criterios de resistencia, servicio, estabilidad sísmica, durabilidad, facilidad constructiva y economía. Adicionalmente, se tuvieron en cuenta aspectos de inspección y mantenimiento, garantizando la funcionalidad de las estructuras durante toda su vida útil.*

*Las fundaciones de los puentes fueron dimensionadas con base en estudios geotécnicos específicos, definiendo pilotes de hasta 2,0 m de diámetro, empotrados en estratos competentes como basaltos, lodolitas, tobas volcánicas o depósitos aluviales. Las longitudes finales de los pilotes varían entre 6,3 m y 34,5 m, asegurando un empotramiento mínimo en roca de al menos tres veces el diámetro del pilote, con el fin de garantizar la transmisión adecuada de cargas y la estabilidad global de las estructuras.*

*Finalmente, las obras de drenaje tipo box culvert fueron diseñadas mediante el software HY8, empleando la ecuación de Manning con un coeficiente n = 0,014 para concreto. Se definieron secciones de 2,0×2,0 m y 2,5×2,5 m, longitudes entre 19,7 m y 22,1 m y pendientes del orden del 0,5%, asegurando que los niveles de agua no superen el 80% de la altura útil. La construcción se realizará preferentemente en periodos de aguas bajas, con desvíos temporales de cauce, retiro posterior de ataguías.*

***Viabilidad del permiso***

*De conformidad con la información técnica analizada, el Equipo Evaluador Ambiental concluye que los estudios presentados cumplen con los Términos de Referencia TDR-13 y con los lineamientos establecidos en la normativa ambiental vigente, en lo relativo a la solicitud del permiso de ocupación de cauce. Así mismo se concluye que el estudio cumple con los criterios técnicos y de información definidos en la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales.*

*En consecuencia, desde el punto de vista técnico y ambiental, los puntos y los tramos de ocupación de cauce solicitados se consideran viables, siempre que se garantice la adecuada protección de los cuerpos de agua y se implemente un programa de seguimiento y monitoreo que permita verificar el comportamiento hidráulico y morfológico de los cauces durante todas las fases de ejecución del proyecto minero de acuerdo con las condiciones y obligaciones establecidas en el Numeral 13 del presente Concepto Técnico.*

*Asimismo, teniendo en cuenta que en la documentación entregada en el Capítulo 7 del EIA, de la respuesta a la Información Adicional (R-IA), mediante radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025 no se incluyen ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua intermitentes, condición que la Solicitante expresa de manera textual dentro de dicho documento, no se autoriza ninguna intervención sobre cauces intermitentes. En este sentido, a continuación, se listan las estructuras hidráulicas y sectores en los cuales no se autoriza la ocupación de cauce.*

*No obstante, al verificar de manera integral la documentación presentada en el subcapítulo 7.4 "Ocupaciones de cauce", así como en los capítulos 3 "Descripción del Proyecto" y 5 "Caracterización del componente hidrológico" del EIA, allegados mediante radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, se evidenció la omisión en la solicitud de ocupaciones de cauce sobre cuerpos de agua de carácter intermitente. Esta condición se encuentra identificada en los atributos de la cartografía base (MAG) entregada como complemento del EIA y, además, es reconocida de manera expresa por la propia Solicitante en el documento.*

*En este contexto, es pertinente precisar que el permiso de ocupación de cauce, playas y lecho tiene por objeto autorizar intervenciones sobre el área natural de tránsito del agua, con independencia de la estacionalidad o variabilidad del flujo. Por tanto, no resulta procedente autorizar intervenciones sobre cauces intermitentes que no hayan sido expresamente solicitadas y evaluadas dentro del trámite correspondiente.*

*Por otra parte, tampoco resulta procedente autorizar de manera parcial o total algunas de las ocupaciones de cauce solicitadas, en tanto la evaluación técnica requiere contar con información detallada y suficiente sobre las obras o intervenciones proyectadas, tales como canales, estructuras de interrupción o conducción de flujo, drenes, entre otras, que permita comprender integralmente el manejo de las aguas de escorrentía asociadas a las infraestructuras planteadas.*

*Lo anterior es fundamental para verificar que dichas obras contemplen un sistema de conducción y manejo diferenciado de las aguas de escorrentía frente a las aguas naturales del cauce, de manera que se prevenga cualquier afectación al cuerpo hídrico. En consecuencia, y por las razones expuestas,*

*no se considera viable autorizar los permisos que se relacionan a continuación."*

(Ver Tabla denominada: Ocupaciones de cauce no autorizadas, en el Concepto Técnico).

*"Respecto a la ocupación de tramo solicitadas bajo códigos 6-9-I y 6-9-F, sobre la Quebrada Palestina cabe resaltar que la autorización se da en virtud del tramo solicitado, desde el punto 6-9-I hasta donde se presenta la salida del canal 5D, considerando que este desvía las aguas de la quebrada sin cruzarse con el Taller de combustible y en adelante por la unión con las obras para el remanejo planteado para la zona de intervención con afectación ambiental previa, en ese orden de ideas y considerando que existen otras infraestructuras superpuestas sobre el cauce de la quebrada Palestina, se autoriza exclusivamente por el tiempo de ejecución de las obras de remoción de material, debido a que posteriormente se desconoce el manejo de aguas en el cruce con la vía minera, y la superposición de la pila de alta ley ROM planteada en la ronda hídrica del cuerpo Palestina.*

*Finalmente, es importante resaltar que si bien en el Anexo 3_32 se presenta el archivo Excel 22_08_2025_OP_Memorias_Alacran_ViasInternas (2) donde se encuentra la información de todas las obras de cruce relacionadas con las vías internas desde el año 1 al año 10, no fueron solicitadas la totalidad de ocupación de cauce sea puntuales o por tramo, al ser proyectadas sobre cauces intermitentes y diferentes de las relacionadas previamente en la siguiente tabla. De igual manera se relacionan las obras de cruce para las vías externas donde ocurre la misma situación. En ese sentido, se relacionan a continuación las obras de cruce que no se autorizan a causa de la falta de solicitud de permiso de ocupación de cauce."*

(Ver Tabla denominada: Obras de cruce no autorizadas, en el Concepto Técnico).

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES SOBRE EL APROVECHAMIENTO FORESTAL**

El Equipo Evaluador Ambiental consideró lo siguiente en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

*"(…)*

*En la respuesta a la solicitud de Información Adicional y dando alcance al requerimiento 53 del acta 49 de 2025, mediante el oficio No. ANLA 20256201028592 del 28 de agosto de 2025, la solicitante presenta la información relacionada con el aprovechamiento forestal a solicitar, por medio de un muestreo estadístico y censo forestal. La solicitud de*

*aprovechamiento forestal abarca 16 unidades de cobertura de la Tierra, distribuidas en diferentes obras como se observa en la tabla a continuación. Las coberturas naturales sobre las cuales solicita aprovechamiento forestal corresponden a Bosque de galería y/o ripario, bosque fragmentado, vegetación secundaria alta y vegetación secundaria baja.*

*Adicionalmente, solicita volumen tanto de guaduales (196 cúmulos) como helechos arborescentes, los guaduales son incluidos dentro de la solicitud de volumen total de aprovechamiento.*

*En este sentido, la Solicitante presenta la solicitud de permiso de aprovechamiento forestal, como se resume en la siguiente tabla, de un volumen total de 51.742,80 $m^3$ para un total de 153.595 individuos en un área total de 480,76ha. La siguiente tabla es el resultado directo de la validación del Modelo de Almacenamiento Geográfico -MAG- realizado por el Equipo Evaluador Ambiental. Se empleó como insumo el área en hectáreas de la capa AprovechaForestalPG y el volumen y número de individuos de la capa AprovechaForestalPT.*

(Ver Tabla denominada: Solicitud permiso de aprovechamiento forestal, en el Concepto Técnico).

*(…)".*

(Ver Tabla denominada: Verificación de la información requerida para evaluar el permiso, en el concepto técnico).

***"Observaciones de la Visita de Evaluación***

*En la visita de evaluación el Equipo Evaluador Ambiental EEA identificó la cantidad de vegetación existente en coberturas naturales y su estado de conservación, de esto se destacan principalmente dos áreas por su fuerte intervención a las coberturas naturales. En primer lugar, se encuentra la zona de disposición de relaves y estériles (ZCRE), los muros asociados y contrafuertes, que abarca mayormente cobertura de pastos con la inclusión de algunos bosques de galería y/o riparios como se observa en la fotografía. En consecuencia, a partir de las observaciones de la visita, se identifica que la vegetación más conservada se encuentra hacia el sur del muro, mientras que hacia el norte predominan los pastos."*

(Ver imagen denominada: Lomeríos del sector muro este, vista N-S, en el Concepto Técnico).

*"De igual forma, durante la visita de la evaluación el EEA identificó como áreas relevantes en términos de aprovechamiento forestal, las áreas destinadas a las tres (3) pilas de acopio que están proyectadas, de sur a*

*norte, en las microcuencas de nacimiento de la quebrada Valdés, La Cascada y Aniceto, para las pilas de acopio ROM Sur, ROM Norte y Acopio de Saprolito y la zona de intervención minera con afectación ambiental, respectivamente; sobre las cuales existe una vegetación primaria, con un mínimo de intervención humana, especialmente sobre la pila ROM Norte. Debido a la condición actual, se evidencia que el proyecto implica fuerte intervención y variación de las características naturales, contemplando el aprovechamiento forestal, el descapote de suelo orgánico, y como consecuencia se considera estas áreas para minimizar al máximo posible su intervención".*

(Ver imagen denominada: Vista de la microcuenca La Cascada que será adecuada como pila de acopio ROM norte, en el concepto técnico).

*"Por otro lado, el EEA realizó la verificación de algunas parcelas realizadas por la Solicitante durante la visita a campo, y buscó replicar el ejercicio de campo y corroborar la información presentada en los documentos y anexos del Estudio de Impacto Ambiental relacionados al permiso de aprovechamiento forestal único. Para ello se corroboró que la cobertura de la tierra correspondiera a la registrada, la cantidad de individuos fustales presentes en la parcela rectangular de caracterización, la identidad taxonómica e información dasométrica de los individuos. El resultado de esta verificación derivó en algunas consideraciones por parte del equipo evaluador como la inclusión de algunos individuos faltantes dentro del censo, y corrección de medidas, que fueron solicitadas dentro de la información adicional en el requerimiento 53 del acta 49 de 2025, mediante el oficio No. ANLA 20256201028592 del 28 de agosto de 2025, y para lo cual la Solicitante entregó los respectivos ajustes y complemento de la información."*

(Ver imagen denominada: Medición dasométrica en parcela PM9 (Vegetación secundaria alta), y Medición dasométrica en parcela PA7 (Bosque de galería) en el concepto técnico).

***"Descripción y consideraciones de la Información técnica presentada***

*Teniendo en cuenta los términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental en el marco de explotación minera (2016) y la metodología para la elaboración de estudios ambientales (2018) se debe cumplir con un error de muestreo no superior al 15%, con una probabilidad del 95%, para ello la Solicitante remite el anexo de la base de datos tanto del censo como de las parcelas empleadas para el cálculo de volumen de aprovechamiento forestal.*

*En este sentido, la Solicitante reporta errores de muestreo por debajo del 15% cumpliendo con lo establecido en los TdR, como se observa en la*

*siguiente tabla, el EEA realizó la verificación del cálculo del error con base en la información enviada por la Solicitante, y evidenció que todas las coberturas cumplen con el error de muestreo de acuerdo con los anexos enviados, la base de datos dentro del Anexo 5_Aprovechamiento forestal/Anexos/7_5_1/BD_APF y lo reportado dentro de la capa geográfica del MAG "AprovechaForestalPT". En consecuencia, se da cumplimiento al literal (e) del requerimiento 53. No obstante, es de aclarar que para el cálculo del error de muestreo no se consideraron la totalidad de las parcelas presentadas para la caracterización del componente flora en el área de influencia, lo que conlleva a las diferencias en dichos errores de muestreo entre los dos análisis."*

(Ver Tabla denominada: Estadígrafos para el cálculo del error de muestreo aleatorio simple, en el concepto técnico).

*"De igual forma, considerando la información entregada mediante el oficio No. ANLA 20256201028592 del 28 de agosto de 2025, y la solicitud de aprovechamiento forestal por especie, se encuentran algunas especies que no se encuentran actualizadas y corresponden a sinónimos como se describió en el capítulo 4.2.2.1 Flora del concepto técnico. Por lo tanto, para el volumen a otorgar se tiene en cuenta dichas homologaciones (Ver tabla a continuación). "*

(Ver Tabla denominada: Homologación de especies para el permiso de aprovechamiento forestal, en el concepto técnico).

*"Por otro lado, es importante mencionar que la solicitante, hace referencia que el área de intervención es de 733,22ha distribuidas tanto en coberturas naturales como antrópicas. Para ello se llevó a cabo el muestreo estadístico en coberturas naturales para el cálculo de volumen de aprovechamiento forestal, y el censo arbóreo (100%) en las coberturas antrópicas, y, la vegetación secundaria baja debido a la extensión de la cobertura permitió realizar el censo. No obstante, la solicitante aclara que dentro de la cobertura de bosque de galería y/o ripario en los polígonos con ID de aprovechamiento (NOM_A_APR): AP2068, AP670, AP673, AP675, AP760, AP761, AP762, AP763, AP764, AP765 y AP766 se realiza censo forestal, debido a la alta intervención que tiene la cobertura allí y la extensión de la cobertura es reducida, lo que permitió llevar a cabo el censo; y, finalmente, se destaca que dentro del censo al 100% de las coberturas antropizadas, se encuentran tres parches de guaduales a los cuales también se realizó censo de la totalidad de los culmos identificados en el área.*

*Adicionalmente, es necesario precisar que de las 733,22ha del área de intervención, 16,92ha no requiere de permiso de aprovechamiento forestal puesto que no se identifica ningún individuo arbóreo en dichas áreas, de acuerdo con lo expresado por la Solicitante en el Capítulo 7. Aprovechamiento Forestal. Sin embargo, con la revisión del anexo*

*cartográfico en la capa geográfica "AprovechaForestalPG" la solicitante indica no requerir permiso de aprovechamiento forestal en un área total de 252,47ha distribuidas en diferentes coberturas tanto naturales como antrópicas con la observación "Sin individuos fustales para aprovechamiento forestal" (**Ver tabla a continuación**). No obstante, para el cálculo del volumen total otorgado, se incluyen las coberturas naturales donde se tenía esta observación, ya que no es posible otorgar un área para su intervención sin realizar el aprovechamiento forestal, y en consecuencia la autoridad ambiental realiza el cálculo estimado del volumen requerido."*

(Ver Tabla denominada: Áreas excluidas del permiso de aprovechamiento forestal, en el Concepto Técnico).

*"Adicionalmente, se observa que existe diferencias mínimas entre lo reportado en la capa "AprovechaForestalPG" y lo reportado en el documento, en términos de número de individuos por cobertura, como se observa con el bosque de galería y/o ripario, plantación forestal, y vegetación secundaria alta. Sin embargo, esto no afecta la redistribución de los volúmenes por cobertura ni lo solicitado en el volumen total. "*

(Ver Tabla denominada: Diferencias en el número de individuos reportado por la Solicitante, en el Concepto Técnico).

*"En síntesis, de lo solicitado, la mayoría del volumen se encuentra en las coberturas naturales y seminaturales, siendo estas la vegetación secundaria alta (33,83%), plantaciones forestales (26,99%) y bosque de galería y/o ripario (25,41%), por lo que, si bien la solicitante da respuesta al literal (b) del requerimiento 53 argumentado la evaluación de alternativas específicamente para las áreas de la pila ROM Norte, sigue existiendo una solicitud de un volumen considerable en vegetación secundaria alta como se observa en la siguiente Tabla. "*

(Ver Tabla denominada: Volumen solicitado por cobertura de la tierra, en el Concepto Técnico).

*"Así mismo, se evidencia inconsistencias en el cálculo del volumen por muestreo estadístico, ya que la solicitante extrapola los valores de cada individuo arbóreo dentro de la parcela, al área proyectada, en lugar de extrapolar el volumen por hectárea obtenido de la totalidad de parcelas realizadas por cobertura, ya que este es el valor comprobado y justificado con los errores de muestreo que presenta la solicitante. Por lo tanto, se evidencia una sobreestimación en los cálculos de los volúmenes, y por lo cual, el EEA proyecta los volúmenes máximos a aprovechar considerando los volúmenes obtenidos en los estadígrafos del muestreo."*

(Ver Tabla denominada: Estimadores de volumen por hectárea para el cálculo de volumen por muestreo, en el Concepto Técnico).

*"Por otra parte, en la solicitud de aprovechamiento forestal se incluyen especies en categoría de amenaza, o en categoría CITES, como se observa en la siguiente tabla. Se registraron las especies Annona spraguei, Cedrela odorata, Couratari guianensis, Ephedranthus colombianus, Guarea pyriformis y Handroanthus chrysanthus en categoría Vulnerable (VU), y las especies Inga colombiana, Handroanthus serratifolius, Guapira cf. uberrima, Aspidosperma polyneuron, Swietenia sp.1 y Tectona grandis en la categoría En Peligro (EN).*

*Así mismo, en la Resolución 0126 de 2024 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible se registra la especie Cedrela odorata, Prioria copaifera, Pachira quinata, Elaeis oleoifera y Aspidosperma polyneuron en categoría En Peligro (EN), la especie Dipteryx oleifera, Bactris gasipaes, Lecythis tuyrana y Gustavia grandibracteata en categoría Vulnerable (VU) y la especie Swietenia sp.1 en la categoría Peligro Crítico (CR).*

*De igual manera, según el listado de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) se registran las especies Dipteryx oleifera, Handroanthus guayacan, Handroanthus chrysanthus, Handroanthus serratifolius, Tabebuia rosea, Swietenia sp.1 y Cedrela odorata; en la categoría Apéndice II (Ver siguiente tabla)."*

(Ver Tabla denominada: Especies amenazadas registradas en la solicitud de aprovechamiento forestal, en el Concepto Técnico).

*"Y, adicionalmente, mediante censo se registra un total de 148 helechos arborescentes con altura superior a 1,5m que se encuentran dentro de las áreas de intervención y son solicitados para aprovechamiento, como se muestra en la siguiente tabla. "*

(Ver Tabla denominada: Abundancia por familia y especie de helechos arborescentes censados en el área de intervención del proyecto, en el Concepto Técnico).

***"Evaluación y Análisis integral del permiso***

**Análisis regional**

*El área del proyecto se encuentra dentro de la subzona hidrográfica Alto San Jorge, y aunque dentro del área de influencia no se encuentren áreas protegidas, el área regionalizada del Alto San Jorge sí incluye el Parque Nacional Natural Paramillo, así como áreas priorizadas para la conservación en el CONPES 3680 de 2010 y áreas dentro del Registro de Ecosistemas de Áreas Ambientales (REAA). Como se describió en el acápite 4.2.4 del presente concepto técnico el proyecto no interviene ecosistemas*

*estratégicos, sin embargo, se reconoce la posible afectación sobre áreas sensibles como las rondas hídricas y la vegetación remanente asociada dentro del área del proyecto.*

*De igual forma, teniendo en cuenta la sensibilidad biótica (información generada por la Autoridad), la subzona hidrográfica se encuentra mayormente dentro de la categoría (media), es decir, que abarca ecosistemas de muy alta criticidad. Específicamente, para el área de influencia del medio biótico se encuentra tanto en categoría muy Alta (4,87%), Alta (49,65%), baja (0,14%) y Muy Baja (45,34%) como se observa en la siguiente figura."*

(Ver Figura denominada: Sensibilidad del medio biótico en la subzona hidrográfica Alto San Jorge, en el Concepto Técnico).

*"Sumado a esto, se encuentra por parte de la Solicitante no sólo la importancia del Parque Nacional Natural Paramillo, como un nodo fundamental para las especies arborícolas modeladas (Bradypus variegatus, Oedipomidas oedipus, Ramphastos vitellinus) sino además reconoce la importancia de los bosques de galería y/o riparios como corredores que mitigan el impacto de la fragmentación de los ecosistemas terrestres. De igual manera, el informe regional de la Subzona Hidrográfica Alto San Jorge incluye un análisis de conectividad realizado para el jaguar (Panthera onca) dentro de la evaluación del "Proyecto de Explotación y Transformación de Ferroníquel Cerro Matoso S.A." (expediente LAV0002-00-2020), el cual destaca la importancia de establecer condiciones o limitaciones sobre los aprovechamientos forestales solicitados en zonas prioritarias para preservar la biodiversidad regional. Entre dichas áreas se encuentran los bosques húmedos del bajo Cauca, las rondas de protección y los sistemas naturales boscosos asociados a coberturas como el bosque de galería, bosque denso y fragmentado en proyectos que requieren la intervención de extensas zonas naturales. Como se observa en la siguiente figura, los parches boscosos de muy alta importancia coinciden con los identificados por el EEA en el análisis de conectividad funcional para el presente proyecto, ubicándose al suroccidente del área de influencia biótica. "*

(Ver Figura denominada: Nodos importantes para la conectividad ecológica para el Jaguar (Panthera onca), en el Concepto Técnico).

*"Así mismo, se observa en la siguiente figura los nodos más importantes para la conectividad del Oso Hormiguero (Myrmecophaga tridactyla) y el mico de noche caribeño (Aotus griseimembra), modelos obtenidos por el grupo de regionalización y centro de monitoreo para el reporte de análisis regional del Río San Jorge y afluente del río Sinú, desarrollado en el 2024. Los resultados demuestran la sensibilidad e importancia de las áreas boscosas que se encuentran en el Parque Nacional Natural Paramillo. "*

(Ver Figura denominada: Nodos importantes para la conectividad ecológica para el Jaguar (*Panthera onca*), en el Concepto Técnico).

(Ver Figura denominada: Nodos importantes para la conectividad ecológica para el Oso Hormiguero (*Myrmecophaga tridactyla*) Iz. y el mico de noche caribeño (*Aotus griseimembra*) Der. En el Alto San Jorge, en el Concepto Técnico).

> *"Por otra parte, respecto a la acumulación de impactos es necesario considerar los proyectos que ya se han licenciado, y otorgados permisos de aprovechamiento forestal, en donde el impacto con mayor frecuencia corresponde a la Alteración de coberturas vegetales, y se evidencia en la tabla siguiente el aprovechamiento forestal otorgado que incluye coberturas antrópicas y coberturas boscosas como bosque denso, bosque fragmentado, bosque de galería y/o ripario, y vegetaciones secundarias. Sumado a estos expedientes, el proyecto también solicita un volumen considerable en áreas boscosas, por lo cual, se reitera la necesidad de restringir el aprovechamiento forestal únicamente en la infraestructura proyectada que sea ambientalmente viable."*

(Ver Tabla denominada: Proyectos con aprovechamiento forestal otorgado en la Subzona hidrográfica Alto San Jorge, en el Concepto Técnico).

(Ver Figura denominada: Aprovechamiento Forestal otorgado en la subzona hidrográfica del Alto San Jorge, en el Concepto Técnico).

> *"En conclusión, debido a la alta sensibilidad del área por los ecosistemas naturales que se encuentran inmersos en el área de influencia biótica, sumado a la fuerte presión antrópica que ya existe en la región, lo cual refleja la acumulación de impactos para los ecosistemas, y además, la importancia de corredores ecológicos y parches importantes para la conectividad tanto a nivel local como regional, es necesario establecer medidas de manejo correctivas adicionales, como se detalla en la Ficha de manejo MMA29 (1) "Reposición de individuos arbóreos para aumentar la conectividad ecológica" para mitigar el impacto sobre la alteración de los ecosistemas terrestres, así como se establecen pasos de fauna en la Ficha de manejo MMA36 Prevención de atropellamiento y caza de fauna silvestre, para garantizar la movilidad de las especies.*
>
> ***Evaluación integral del permiso***
>
> *En cuanto a la demanda de recursos naturales que se proyecta por parte de la solicitante y que se asocia a la solicitud de aprovechamiento forestal único, es de resaltar que esta genera impactos acumulativos en el medio biótico, que de acuerdo con la solicitante corresponden Alteración a comunidades de fauna terrestre, Alteración a ecosistemas acuáticos y Alteración a la Hidrobiota incluyendo la fauna acuática, sin embargo, como se detalla en el numeral 8.3.1.2 del presente concepto técnico los impactos de Alteración a*

*ecosistemas terrestres, Alteración a cobertura vegetal y Alteración a comunidades de flora son también acumulativos", asociándose en estos casos a remoción de la cobertura vegetal y el aprovechamiento forestal.*

*Además, se resalta que se contempla el aprovechamiento forestal de especies en categoría de amenaza a nivel nacional como Cedrela odorata , Aspidosperma polyneuron, Elaeis oleifera, Pachira quinata, Prioria copaifera todas categorizadas En peligro (EN), así como otras que se encuentran en categoría Vulnerable (VU) como es el caso de Bactris gasipaes, Dipteryx oleífera, Gustavia dubia, Gustavia grandibracteata, Lecythis tuyrana y Vitex columbiensis, de acuerdo con la Resolución 0126 del 6 de febrero de 2024 del Minambiente.*

*Para el componente fauna silvestre, los impactos significativos que se relacionan directamente con la demanda y el aprovechamiento de recursos naturales son la "Alteración a comunidades de fauna terrestre" y "**Alteración a los ecosistemas terrestres** ". Estos efectos se originan a partir de la modificación de las coberturas naturales y seminaturales, la cual representan una pérdida crucial de hábitats para las especies y está ligada directamente a las actividades de remoción de cobertura vegetal.*

*Sumado a esto, como se evidenció en el análisis de conectividad funcional, a nivel local se identificó por parte de la autoridad ambiental dos áreas importantes tanto en el índice dPC Intra (áreas núcleo) como en el índice dPC Connector (áreas de paso), que se ubican al sur del área de influencia, por lo tanto, es necesario restringir el área proyectada en la pila ROM Norte por la sensibilidad del medio en términos de conectividad ecológica (Ver siguiente figura). Dentro de estas dos áreas, se identifican especies importantes ecológica y culturalmente, como el cedro (Cedrela odorata), el Chingalé (Jacaranda hesperia) y la palma chonta (Socratea exorrhiza).*

*De igual manera, dentro del muestreo de fauna se reporta en estas áreas 118 especies siendo las de mayor abundancia registradas el sapito (Rhinella alata), Carriquí pechiblanco (Cyanocorax affinis), pero también especies con un solo registro y que se encuentran únicamente en estos parches, como es el caso del lobito (Alopoglossus festae), Tucán pechiblanco (Ramphastos vitellinus), Rana (Colostethus pratti), trepatroncos campestre (Lepidocolaptes souleyetii), Bienparado común (Nyctibius griseus) y Saltador olivaceo (Saltator olivascens); en el caso de las tres primeras estas especies se reportan únicamente dentro del bosque fragmentado, según el muestreo realizado por la solicitante, que sólo tiene un único parche dentro del área de influencia, por lo cual resulta relevante restringir el aprovechamiento forestal en estas áreas."*

(Ver Figura denominada: Nodos importantes para la conectividad del paisaje dentro del área de influencia, en el Concepto Técnico).

*"En consecuencia, como se observa en la siguiente figura el área otorgada para intervención sobre la pila ROM Norte es reducida para mantener el hábitat y la conectividad entre parches. La reducción del área de intervención se realiza teniendo en cuenta que la definición de los anchos de los corredores debe basarse en el ancho del área de distribución de las especies (Beier et al., 2008), la Autoridad Ambiental establece como ancho mínimo del corredor a excluir, el radio del parche de hábitat más pequeño seleccionado por parte de la solicitante en sus análisis, el cual corresponde a 1ha, equivalentes entonces a un radio de 56 m. Sin embargo, con el fin de estandarizar y facilitar su manejo, este valor se aproxima de manera uniforme a 50 m. Por lo tanto, este ancho se adopta como el mínimo requerido para permitir el flujo de fauna, conforme a la información de nodos suministrada por la solicitante, en particular para el parche que presenta los valores más altos del índice dPC connector y dPCintra que se cruzan con el área de la pila ROMN, el cual se debe complementar con pasos de fauna que favorezcan el flujo descrito, tal como se ilustra en la siguiente figura.*

*La decisión de esta reducción se fundamenta, además, en la importancia de los parches pequeños (<100ha) para la conservación. Beard y colaboradores (2025) demuestran que un parche pequeño de 1ha es valioso para la ocupación de los primates, y más en especies en categoría de amenaza como lo es el Titi cabeciblanco (Oedipomidas oedipus) que se encuentra en categoría Crítica (CR), ya el área de distribución promedio (home range) se ha visto reducida por la pérdida de hábitat (UICN, 2026), por lo tanto, esta especie así como todas las demás que tengan un área de distribución reducida, necesitan moverse entre parches de bosque a través de la matriz del paisaje para satisfacer sus requerimientos de hábitat, por lo cual, se reitera la necesidad de garantizar la conectividad entre los parches dentro del área de influencia con los parches a nivel regional (Beard et al., 2025; Galán- Acedo et al., 2023)".*

(Ver Figura denominada: Reducción de área sobre la Pila ROM Norte por conectividad del paisaje dentro del área de influencia, en el Concepto Técnico).

*"Así mismo, se restringe el aprovechamiento forestal únicamente a la infraestructura proyectada (InfraProyectoPG), eliminando aquellas áreas presentadas como "Áreas de maniobra" en la capa de "AprovechaForestalPG" considerando que es un área "buffer" de la infraestructura proyectada, sin presentar una justificación técnica de la necesidad de aprovechamiento forestal en dichas áreas. Esta decisión por parte del equipo evaluador surge de la necesidad de aplicar la jerarquía de la mitigación, entendiendo que los impactos son acumulativos, y por lo cual, el objetivo es minimizar la remoción de la cobertura vegetal para mantener el hábitat especialmente en los nodos identificados como importantes para la conectividad del paisaje, tanto a nivel local como a nivel regional.*

*En este mismo sentido, debido a la identificación de rondas hídricas establecido en el numeral 13 del concepto técnico se restringen dichas áreas para su intervención, por consiguiente, el aprovechamiento forestal también se restringe en dichas áreas (ver siguiente figura). "*

(Ver Figura denominada: Restricciones en el área de intervención tanto en áreas de maniobra como en rondas hídricas, conectividad ecológica, en el Concepto Técnico).

*"Finalmente, es relevante mencionar que la demanda de recursos naturales se ejerce principalmente sobre el ecosistema de bosque seco tropical, el cual posee un alto nivel de amenaza y fragilidad. Por tanto, la intervención en coberturas boscosas, especialmente para este proyecto (vegetación secundaria alta, bosque de galería y/o ripario y bosque fragmentado) se considera relevante para la toma de decisiones.*

*Teniendo en cuenta lo anteriormente planteado, la disminución del área de parches de importancia para la conectividad y la afectación directa de especies de flora en estado de amenaza hace necesario la aplicación de medidas de manejo adicionales y restricciones que contrarresten los impactos asociados a la pérdida de biodiversidad y conectividad, tal y como se abordan en el concepto sobre el plan de manejo ambiental y el plan de seguimiento y monitoreo."*

***Resultados de la evaluación del permiso***

***Restricciones del aprovechamiento forestal***

*De acuerdo con la solicitud de aprovechamiento forestal único realizada por la Solicitante dentro del trámite de licencia ambiental en el EIA con radicado 20256200313822 del 20 de marzo de 2025, ajustado con la respuesta a la Información Adicional radicada mediante oficio número Radicado ANLA 20256201028592 del 28 de agosto del 2025, y el análisis regional efectuado por el equipo evaluador ambiental de la ANLA, se presentan las siguientes consideraciones:*

*1) Restringir el aprovechamiento forestal sobre la Pila ROM Norte, por el sobrelape con áreas de importancia para la conectividad ecológica, reduciendo el área con un ancho de 50m sobre el parche de conectividad.*

*2) No otorgar el aprovechamiento forestal sobre las rondas hídricas que corresponden a áreas de exclusión dentro de la zonificación de manejo, y en total suman 125,07ha. En consecuencia, se niegan 1.297 individuos arbóreos censados que corresponden a un volumen total de 1.084,46m$^3$.*

*3) No otorgar el aprovechamiento forestal sobre las áreas de maniobra debido a que no existe ninguna infraestructura proyectada allí, y no se*

*justifica la necesidad de la intervención de estas áreas. El área total de estas áreas corresponde a 55,78ha y un volumen máximo de 8.499,45m³."*

(Ver Tabla denominada: Relación de polígonos de aprovechamiento negados por ser áreas de maniobra, en el concepto técnico).

"*No otorgar el aprovechamiento de 73 helechos arborescentes ubicados en las áreas de intervención negadas, acorde con los anteriores numerales.*

**Viabilidad del permiso de aprovechamiento forestal**

*Teniendo en cuenta las consideraciones del equipo evaluador respecto a las áreas de intervención otorgadas, la inconsistencia metodológica en el cálculo del volumen de aprovechamiento estimado con el muestreo, y las restricciones sobre la pila ROM Norte, la autoridad realiza el cálculo del aprovechamiento forestal a otorgar.*

*Se considera ambientalmente viable otorgar el permiso de aprovechamiento forestal único para un volumen total 34.426,59 m³ y un total de 102.600 individuos, localizados en un área total de 456,17ha.*

*A continuación, se relaciona el aprovechamiento forestal autorizado discriminado por cobertura tipo de muestreo y obra:*

(Ver Tabla denominada: Áreas de Aprovechamiento forestal otorgadas por censo forestal al 100% y muestreo estadístico, en el Concepto Técnico).

*Dentro de este volumen se otorga el volumen de aprovechamiento de Guadua (Guadua angustifolia) de 18,8m³ distribuido en el área de codisposición y explotación minera.*

(Ver Tabla denominada: Volumen autorizado de guaduas por obra y cobertura, en el Concepto Técnico).

*Otorgar adicionalmente, el aprovechamiento de 75 helechos arborescentes asociados a tres especies, como se observa en la siguiente tabla.*

(Ver Tabla denominada: Individuos autorizados para tala dentro del área de intervención, en el Concepto Técnico).

*La viabilidad de este permiso se otorga bajo las obligaciones mencionadas en el capítulo 13 de Resultados de la Evaluación del Proyecto del Concepto Técnico.*

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES SOBRE LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS**

El Equipo Evaluador Ambiental consideró lo siguiente en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

*"(…)*
***Consideraciones de la ANLA***

***Pertinencia de la solicitud del permiso de emisiones atmosféricas:***

*Al respecto, el Equipo Evaluador Ambiental considera que, desde el punto de vista de las actividades enmarcadas en los casos que requieren permiso de emisiones atmosféricas, la operación de la mina El Alacrán lo requiere, al corresponder a un proyecto de explotación minera a cielo abierto.*

*Por otra parte, el numeral 2.13 del Artículo 1 de la Resolución 619 de 1997 del entonces Ministerio del Medio Ambiente establece lo siguiente:*

*"**ARTICULO 1.- Industrias, obras, actividades o servicios que requieren permiso de emisión atmosférica.** De conformidad con lo dispuesto en el parágrafo 1 del artículo 73 del Decreto 948 de 1995, las siguientes industrias, obras, actividades o servicios requerirán permiso previo de emisión atmosférica, para aquellas sustancias o partículas que tengan definidos parámetros permisibles de emisión, en atención a las descargas de humos, gases, vapores, polvos o partículas, provenientes del proceso de producción, de la actividad misma, de la incineración de residuos, o de la operación de hornos o calderas, de conformidad con los factores y criterios que a continuación se indican:*

*(…)*

*2.13.- PLANTAS DE PREPARACIÓN O BENEFICIO DE MINERALES O MATERIALES CERÁMICOS O SILICOCALCAREOS: Cuando la capacidad de molienda sea superior a 5 Ton/día.*

*(…)"*

*Teniendo en cuenta que el proyecto contempla el uso de trituradoras y molienda, según lo evidenciado en la descripción del proyecto, así como en el modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos del Estudio de Impacto Ambiental, el proyecto contempla fuentes que correspondan a factores establecidos en la Resolución 619 de 1997 del entonces Ministerio del Medio Ambiente, bajo los cuales se requiere permiso de emisiones atmosféricas.*

*En conclusión, tanto por el Decreto 1076 de 2015, como la mencionada Resolución 619 de 1997, el proyecto debe contar con el permiso de emisiones a lo largo del desarrollo del proyecto.*

***Viabilidad del permiso***

*Como resultado a los requerimientos indicados en el Acta de información adicional 49 de 2025, la solicitante aclaró las fuentes que estarán relacionadas en el Permiso de Emisiones Atmosféricas. El solicitante indicó que el permiso de emisiones va a estar enmarcado en las fuentes fijas proyectadas dentro del área del proyecto de acuerdo con el Artículo 2.2.5.1.7.2. Casos que requieren permiso de emisión atmosférica, del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 y la Resolución 619 de 1997 de MINAMBIENTE.*

*Una vez verificada en totalidad la documentación allegada por parte la solicitante, y con base en el análisis de la información del modelo de dispersión realizada en el numeral 4.1.9.6. Modelación de Calidad del aire del EIA, se puede considerar que el estado de la calidad del aire en el área de intervención no proyecta cambios significativos, fundamentado, tanto en los resultados de los monitoreos de la calidad del aire en el área de influencia, como en los resultados de los escenarios del desarrollo del proyecto a lo largo de los 17 años de construcción y operación.*

*A continuación, se presentan las tasas de emisión desde el año -2 hasta el año 15 en periodos bienales según los cambios en las actividades, para los contaminantes PM10, PM2,5, NOX y SO2, evaluados mediante los modelos de dispersión y contemplando los controles propuestos por la solicitante para todas las etapas del proyecto."*

(Ver Tabla denominada: Fuentes objeto de solicitud del permiso de emisiones PM10 (g/s), en el Concepto Técnico).

(Ver Tabla denominada: Fuentes objeto de solicitud del permiso de emisiones PM2,5 (g/s), en el Concepto Técnico).

(Ver Tabla denominada: Fuentes objeto de solicitud del permiso de emisiones NOx (g/s), en el Concepto Técnico).

(Ver Tabla denominada: Fuentes objeto de solicitud del permiso de emisiones SO2 (g/s), en el Concepto Técnico).

*"Adicionalmente, el Equipo Evaluador Ambiental especifica que el proyecto contempló el uso de vías dentro del proyecto y estimó la emisión de la combustión de las fuentes móviles. Estas actividades se incluyen dentro del modelo con el objetivo de que se simule un escenario integral que se asemeje a las condiciones de operación, sin embargo, las emisiones de las*

*vías y la combustión de fuentes móviles no se vinculan en el permiso de emisiones atmosféricas por su origen, específicamente su tipo de fuente lineal o móvil, según aplique.*

*Para cada fuente se estimaron las tasas de generación de contaminantes aplicando factores de emisión del AP-42 de la EPA, evaluando PM10, PM2,5 (con y sin medidas de control), $NO_2$ y $SO_2$. A partir de las tasas anuales se seleccionaron años representativos (-2, -1, 2, 3, 5, 7, 9, 10 y 13) para modelar escenarios de promedio anual y máximos diarios u horarios, identificando el año 7 como el de mayor emisión. Los resultados muestran que las concentraciones más altas de material particulado se proyectan en zonas de movimiento de material (PIT, trituración, pilas, codisposición y vías internas), con una contribución importante de los 19 tramos viales del proyecto.*

*Frente al escenario con control, se plantearon como principales medidas el cerramiento de puntos de transferencia y molienda, y la humectación de frentes de trabajo, acopios y vías, con eficiencias reportadas en literatura técnica de hasta 50 % y 80 %, respectivamente, logrando en conjunto reducciones cercanas al 70 % de las emisiones de PM. Con estas medidas, los niveles que podrían exceder la normativa se restringen al área operativa. La evaluación en receptores sensibles, considerando concentraciones de fondo y escenario con control, arrojó aportes bajos que no implican superaciones de los límites anuales establecidos en la Resolución 2254 de 2017, aunque se reconoce que la modelación es una aproximación sujeta a incertidumbre.*

*De acuerdo con lo anterior, el Equipo Evaluador ambiental considera que la solicitante presentó los soportes suficientes asociados con el modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos que soportan la evaluación del impacto asociado con la alteración a la calidad del aire.*

***Análisis adicional del Material Particulado (PM)***

*Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, el Equipo Evaluador ambiental considera viable desde el punto de vista técnico y, según la información presentada por la solicitante, autorizar la operación de Pit, Zona de Intervención Minera con Afectación Ambiental, trituración, pila rom, pila de saprolito, pila de la zona de intervención minera con afectación ambiental, zona de codisposición, berma y muro de cierre, pila de estéril, pila de almacenamiento de suelos y la pila de triturado.*

*Por otro lado, con base en los resultados de las pruebas de lixiviación a corto y largo plazo (SFE y HCT), se evidencia que los materiales evaluados, particularmente los Zona de intervención minera con afectación ambiental presentan potencial significativo de movilización de metales y metaloides de interés ambiental, incluyendo cadmio (Cd), plomo (Pb) y mercurio (Hg), así como otros elementos potencialmente tóxicos. Aunque en algunos casos el*

*drenaje no manifiesta características ácidas, los lixiviados muestran concentraciones relevantes de metales disueltos, lo que confirma la capacidad de liberación y transporte de estos contaminantes bajo condiciones de alteración física y exposición ambiental. Este comportamiento geoquímico no solo implica un riesgo para la matriz agua, sino que también adquiere especial relevancia frente a procesos de remoción, manipulación y disposición de materiales, donde la fragmentación y resuspensión de partículas finas puede constituir un mecanismo adicional de dispersión de metales hacia la matriz aire. En este contexto, la caracterización del material particulado se configura como una medida técnica necesaria para evaluar integralmente la movilidad de los metales y prevenir potenciales impactos sobre receptores humanos y ambientales.*

*Como resultado y en aplicación del principio de precaución, y considerando que las actividades de remoción, cargue, transporte y disposición de materiales pueden favorecer la resuspensión de partículas con contenido metálico, se requiere incorporar un programa de monitoreo específico que permita corroborar que dichos contaminantes no estén siendo transferidos a la matriz aire a través del material particulado.*

*En consecuencia, se deberá realizar la caracterización química del material particulado (PM10 y PM2.5), con análisis de cadmio, plomo y mercurio, principalmente en la estación de monitoreo más cercana al área intervenida (Estación Valdez) y en la estación ubicada en el Asentamiento San Juan de Asís, en su calidad de receptores sensibles y potencial blanco de exposición a estos metales en aire ambiente. Esta evaluación se debe realizar previo a la intervención sobre la Zona de intervención minera con afectación ambiental y durante la extracción y acopio de material de la Zona de intervención minera con afectación ambiental, lo cual permitirá verificar de manera objetiva la posible presencia de dichos contaminantes en la fracción particulada, establecer tendencias, y adoptar oportunamente medidas de manejo adicionales en caso de evidenciarse aportes atribuibles a las actividades del proyecto.*

*De igual forma, y en aras de asegurar la trazabilidad y verificabilidad del seguimiento al permiso de emisiones atmosféricas otorgado para las fuentes de área asociadas a la PILA y a la ZONA DE INTERVENCIÓN MINERA CON AFECTACIÓN AMBIENTAL, resulta indispensable que la Sociedad presente información sobre la modelación de deposición seca y su parametrización, así como la caracterización física del material susceptible de resuspensión como insumo directo del modelo requerido, con énfasis en estas áreas en particular, dada la sensibilidad del material allí presente. Asimismo, deberá presentar la identificación de zonas de mayor deposición ("hot spots") para priorizar la verificación en campo mediante caracterización de metales, tal como fue mencionado previamente. Lo anterior, en la medida en que la deposición seca representa el mecanismo atmosférico de remoción y*

*transferencia del material particulado desde el aire hacia el suelo y otras superficies receptoras, por lo que su cuantificación permite evaluar no solo el transporte, sino también el potencial de acumulación y exposición en el territorio; aspecto que no se captura de forma equivalente con la modelación convencional de concentraciones en aire, y cuyo propósito es complementario para estas dos fuentes en particular. En este sentido, la caracterización física (granulometría, densidad y humedad, entre otros) es determinante porque controla la resuspensión, el transporte y la velocidad de deposición de las partículas en la atmósfera y, por tanto, define el comportamiento del fenómeno y disminuye la incertidumbre asociada a los resultados modelados. Esta información es de suma importancia, en tanto que permite a la Autoridad corroborar el cumplimiento, evaluar la magnitud y distribución espacial del impacto potencial y activar oportunamente medidas adicionales cuando se evidencien incrementos o concentraciones relevantes atribuibles a la operación de estas dos fuentes en particular."*

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES DEL PERMISO DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA BIODIVERSIDAD.**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"(…)*
*La solicitante en el Estudio de Impacto Ambiental presentado para el proyecto minero 'El Alacrán' no incluye la solicitud del permiso para la recolección de especímenes de especies silvestres de la biodiversidad, con lo cual el Equipo Evaluador Ambiental está de acuerdo, toda vez que el dicho permiso tiene como propósito la investigación científica con fines no comerciales, y la recolección a la que se refiere el capítulo 8 del Decreto 1076 de 2015 tiene como alcance además de la investigación científica con fines no comerciales, la integración de inventarios o el incremento de los acervos de las colecciones científicas o museográficas, y no la recolección de especímenes con fines de manejo en el marco del licenciamiento ambiental.*

*En tal sentido, dicho permiso no aplica, no obstante, en los casos en que las Medidas de Manejo Ambiental y el Plan de Seguimiento y Monitoreo considere realizar recolección o manipulación de especímenes de especies silvestre de la diversidad biológica se requerirá la inclusión de la información relacionada con los métodos, temporalidades y personal a cargo, así como la obligación de reportar lo correspondiente en los informes de cumplimiento ambiental."*

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES DEL APROVECHAMIENTO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"(…)*

***Consideraciones de la ANLA***

*En la Tabla 7.1 del documento 2403_EA_D010_Cap07_MatConst se reporta el suelo orgánico y común como material requerido, no obstante, es de aclarar que el suelo como tal no corresponde a un material de construcción y que en la verificación del Anexo 7_8_1 se encuentra que se refiere a la remoción de este material en el área, en ese sentido, queda expresa la claridad que este suelo debe ser removido y manejado para su preservación por parte de la Solicitante conforme las MMA 21, 22 y 23.*

*Respecto al saprolito se encuentra mencionado como de uso para base de las pilas ROM, no obstante, se encuentra en la descripción del proyecto el uso de saprolito estéril proveniente del PIT para diferentes infraestructuras como la base de la ZCRE y sus muros. Si bien se encuentra reportado en cantidad y manejo del material, es importante resaltar que en caso de faltar el material saprolito que garanticen el total cubrimiento para impermeabilización de estas áreas se debe contar con un proveedor de material que cumpla los mismos criterios de permeabilidad y consolidación del saprolito a utilizar, aunado a los debidos permisos y autorizaciones minero-ambientales, en caso de ser requerido implementar materias de ingenieria tipo geosintéticos y similares que garanticen la impermeabilidad y condiciones de cimentación requerida.*

*Finalmente, en consideración de la cantidad total de material requerido, en caso de necesitar fuentes externas, la Solicitante deberá reportar en cada ICA, la proveniencia de la compra de material de construcción certificando que el(los) proveedor(es) presenten los debidos permisos y autorizaciones minero-ambientales y que su producción de material de construcción sea coherente con el volumen autorizado."*

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DE IMPACTOS**

Respecto de las consideraciones sobre la evaluación ambiental de impactos, señala el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 que:

*"Según la información entregada por la Solicitante, la evaluación de impactos ambientales se llevó a cabo bajo la metodología de evaluación ambiental y la determinación de la importancia de los impactos es la propuesta por Conesa (1996) en la que se incluyen 11 criterios*

*(…)*

*Por su parte, la relevancia del impacto ambiental se agrupa en cuatro (4) rangos o intervalos que permiten cualificar el impacto ambiental. En la siguiente tabla se define la relevancia de acuerdo con el valor de la importancia y se definen dos (2) clasificaciones distintas, una para impactos negativos y otra para impactos positivos. Esta relevancia permite llevar a cabo la jerarquización de los impactos evaluados.*

*Para cada relevancia se selecciona un color que permite diferenciar los rangos seleccionados entre los impactos evaluados.*

(Ver Tabla denominada Relevancia del impacto ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*La solicitante presenta en este capítulo la información correspondiente al análisis de la evaluación en un escenario sin proyecto y con proyecto, así como la presentación de la matriz de impactos que fueron identificados con las comunidades del área de influencia étnicas y no étnicas en los diferentes talleres de impactos. Adicional a esto, en la tabla 8.3.3 del capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental con radicado ANLA 20256201028592 del 28 de agosto de 2025 se presenta la homologación correspondiente a los impactos, resaltando que esta homologación se basó en el listado de impactos específicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS del año 2021."*

**RESPECTO DE LA IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO SIN PROYECTO**

En relación con la identificación y valoración de impactos para el escenario sin proyecto, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, se consideró lo siguiente:

*"(…)*

*La solicitante en el capítulo 8 Evaluación de la información adicional presentó la descripción de las actividades para el escenario "Sin Proyecto" entre las que se encuentran: pecuaria, agrícola, minería informal, minería formal, actividades comerciales y de servicios, explotación maderera, pesca artesanal, transporte terrestre, asentamientos humanos, captación y usos de agua, caza y actividades asociadas a grupos al margen de la ley, las cuales son consistentes con lo evidenciado por el Equipo Evaluador Ambiental durante la visita de evaluación realizada entre el 6 y 13 de junio del 2025.*

*Es importante resaltar que las actividades se ubican más allá del área de*

*influencia del proyecto, haciendo especial diferenciación en las actividades mineras del territorio. Por un lado, como minería informal se alude a la extracción de oro en los sectores Mina El Alacrán y San Matías, a partir de métodos artesanales como batea en las quebradas y también uso de maquinarias para remoción de material, molino, químicos para amalgamiento y pirometalurgia para separación del oro. Igualmente, en el municipio hacia el norte del área del Alacrán, se encuentran proyectos mineros s de explotación de carbón a cargo de las empresas Sator S.A. y Carbomax S.A.S. incidiendo las operaciones tanto en el medio fisico-biótico como en el medio socioeconómico del municipio.*

*Para este escenario se identificaron un total de 22 impactos, de los cuales diez (10) son del medio abiótico, seis (6) del medio biótico y seis (6) del medio socioeconómico. A partir de la matriz de interacción de la hoja 4_InteraccionSP del anexo 8.1 se identifica un total de 96 interacciones divididas en 87 negativas, pertenecientes a los medios abiótico (36) y biótico (28) y socioeconómico (23), y a nueve (9) interacciones positivas del medio socioeconómico.*

*Adicionalmente, la revisión de las interacciones permite determinar que las actividades que más impactos generan en el escenario sin proyecto son la minería informal con 20 interacciones (20,8%), seguida de los asentamientos humanos con 16 impactos (16,7%), mientras que las actividades menos impactantes son la caza, la pesca artesanal y aquellas asociadas a grupos al margen de la ley, en donde se reconocieron dos (2) o menos interacciones.*

*Con base en las actividades e interacciones identificadas para cada impacto a continuación se presentan las consideraciones de la evaluación de los impactos ambientales del territorio en el escenario sin proyecto."*

**Respecto al Medio abiótico:**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente respecto del medio abiótico:

*"Para el medio abiótico, luego de los ajustes y complementos de análisis de impactos solicitados en el requerimiento 56 consignado en el Acta 49 de 2025, la solicitante identifica diez (10) impactos en el escenario sin proyecto, para los componentes atmosférico, geológico, geomorfológico, geotécnico, hidrogeológico, hidrológico, y de suelo, identificando que para el territorio en las condiciones actuales existen los impactos: alteración a la calidad del aire, alteración en los niveles de presión sonora, alteración de las condiciones geológicas, alteración de la geoforma del terreno, alteración de las condiciones geotécnicas, alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo, alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, alteración a la calidad del recurso hídrico superficial, alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico superficial y alteración a la calidad del suelo.*

*De acuerdo con el análisis de interacciones, la solicitante señala que para el medio abiótico existe un total de 36 interacciones con todas las actividades*

*mencionadas, a excepción de la pesca artesanal, caza y actividades asociadas a grupos al margen de la ley, como se observa en el anexo 8.1 Hoja 4_InteraccionSP del capítulo 8 del EIA remitido mediante el radicado ANLA 20256201028592 del 28 de agosto de 2025.*

*Allí es posible observar que todas las interacciones son negativas, y que el impacto con mayores valoraciones es el de alteración en la calidad del recurso hídrico superficial con siete (7) interacciones, seguido de la alteración a la calidad del aire con seis (6), la alteración en los niveles de presión sonora y alteración a la calidad del suelo con cinco (5), la alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo con cuatro (4), los demás impactos de los componentes geológico, geomorfológico, hidrogeológico e hidrológico con dos (2) y la alteración de las condiciones geotécnicas con una (1) interacción. De estas actividades, la que presenta mayores interacciones y alteraciones en el medio abiótico es la minería ilegal, seguida de la explotación maderera, del sector pecuario y asentamientos humanos, como se pudo observar en la visita de evaluación realizada entre el 6 y el 13 de junio de 2025.*

*Bajo este contexto y teniendo en cuenta los complementos realizados a la evaluación de impactos en el escenario sin proyecto, el Equipo Evaluador Ambiental se permite hacer las siguientes consideraciones.*

***Geología***

*En el estudio de impacto ambiental remitido mediante el radicado ANLA 20256200313822 del 20 de marzo de 2025 no se consideró ningún impacto del componente geológico en el escenario sin proyecto. No obstante, en la visita de evaluación se encontró que en el territorio se realizan actividades que sí impactan este componente y, en consecuencia, esta Autoridad Nacional realizó el requerimiento 56 consignado en el Acta 49 de 2025.*

*Como complemento de la evaluación impactos en el escenario sin proyecto, la información presentada por la solicitante luego de realizar los ajustes y complementos requeridos en la reunión de información adicional, evidencia que las actividades de minería en el territorio son las que tienen mayor incidencia en las condiciones geológicas. Por un lado, la solicitante indica que la minería formal involucra excavaciones, movimientos de tierras e inclusión de elementos antrópicos que cambian la configuración geológica superficial, dando como resultado un impacto negativo moderado que se extiende parcialmente en las áreas de explotación, se mantiene en el tiempo, pero no es sinérgico ni acumulativo.*

*Frente a esto último, esta Autoridad Nacional considera que en general las actividades de minería formal sí comprenden impactos sinérgicos y acumulativos, en tanto se conforman unidades geológicas de origen antrópico que alteran los componentes de geomorfología, suelos, hidrología e hidrogeología, pero que en el caso del área del proyecto estas actividades no son representativas y que las condiciones observadas en la visita de evaluación se corresponden con la valoración asignada por la solicitante.*

*Por otro lado, se indica que las actividades de minería de filón realizadas de*

*manera informal durante varias décadas en el área del proyecto contemplan la perforación de socavones, excavación, movimientos de tierra, uso y liberación de sustancias químicas potencialmente peligrosas al medio como mercurio para el amalgamiento de oro, así como los vertimientos a cuerpos de agua y suelo con contenidos significativos de metales pesados como cromo, de manera que se modifican las condiciones geológicas del territorio y se afectan otros componentes del medio abiótico.*

*Por tal motivo, se reconoce que el impacto es sinérgico con los impactos de alteración a la calidad del recurso hídrico superficial, alteración a ecosistemas acuáticos y comunidades de fauna terrestre a la vez que su persistencia es permanente dada su regularidad de manifestación continua, y se le asigna una valoración de impacto negativo moderado.*

*En línea con lo anterior, bajo el contexto de análisis de actividades que impactan las condiciones geológicas del escenario sin proyecto es importante tener en cuenta lo mencionado en el informe remitido por el Servicio Geológico Colombiano mediante el radicado 20256201436082 del 18 de noviembre de 2025 como respuesta a consulta realizada por esta Autoridad Nacional a través del radicado 20253000718221 del 10 de septiembre 2025. Allí, la entidad geocientífica indica, con respecto a la zona de intervención con afectación ambienta previal, que "no se detectó mercurio disuelto [en el agua], aunque los sedimentos presentaron concentraciones de hasta 0,19 mg/kg, lo que evidencia su persistencia en el medio" y el riesgo de liberación y bioacumulación bajo condiciones de alteración fisicoquímica del entorno. Asimismo, en el mencionado informe se reportan "concentraciones de cobre (3,42 mg/L) y plomo (0,38 mg/L) que superan los límites máximos permisibles establecidos por la Resolución 0631 de 2015, evidenciando un aporte significativo de contaminantes metálicos al sistema acuático receptor" junto con niveles de hierro (0,48 mg/L) y zinc (0,37 mg/L) que "confirman la movilidad de metales pesados derivados de la actividad minera en la zona".*

*De conformidad con el reporte del Servicio Geológico Colombiano, con la caracterización geoquímica realizada en el área de los denominados zonas de intervención con afectación ambiental previa y con las observaciones de la visita de evaluación, es claro que el territorio involucrado en el área del proyecto sí presenta fuertes afectaciones por actividades de minería informal, aunque el EEA considera que la valoración del impacto en el escenario sin proyecto supera el calificativo de "moderado" y pasa a "severo", teniendo en cuenta que el impacto se extiende por una unidad geológica reciente y en constante formación debido a la dinámica fluvial, y se involucra con los medios biótico y socioeconómico, como se observa en las siguientes figuras.*

(Ver: Figura denominada Impacto de actividad minera informal en la vereda Mina El Alacrán, Fotografía denominada Minería informal en la vereda Mina El Alacrán, Figura denominada Extensión del impacto de actividad minera informal en la quebrada Valdés, Fotografía denominada Óxidos e hidróxidos formados por los cambios oxidoreductores en los cauces dispersos de la quebrada Valdés alta y Fotografía denominada Efectos de la presencia de metales en la vegetación y suelo

del área circundante a los zonas de intervención con afectación ambiental previa en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*(…)*

*Por lo tanto, es fundamental advertir que la estabilidad geoquímica de estos depósitos está estrictamente condicionada al mantenimiento de su entorno físico actual. Los RMH en el Escenario Sin Proyecto se encuentran en un estado de equilibrio metaestable; esto implica que cualquier alteración de la dinámica fluvial natural o una intervención antrópica mecánica provocaría la resuspensión de estos sedimentos, alterando el potencial redox de condiciones reductoras a oxidantes. Este cambio en el estado de oxidación-reducción desencadenaría la liberación masiva de metales pesados y metaloides previamente pasivados, transformando un pasivo ambiental 'dormido' en una fuente activa de contaminación química para el sistema hídrico.*

(Ver Figura denominada Distribución de mercurio en la unidad geológica en zonas de intervención con afectación ambiental previa en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

***Geomorfología***

*(…)*

*Ahora bien, es importante resaltar que, en cercanías al proyecto, pero por fuera del área de intervención propuesta, al oriente tanto de los cerros norte y sur como del río San Pedro, se encuentra el centro poblado de San Juan de Asís. Este centro poblado sufrió un proceso de reubicación debido a un evento de inundación ocurrido en el 2009 que indica la existencia de una condición hidrogeomorfológica latente en el territorio.*

*A este respecto, la solicitante no realiza una evaluación de impactos relacionada con el componente geomorfológico en el escenario sin proyecto. No obstante, a partir de la caracterización del componente en cuanto a la susceptibilidad por inundación y avenida torrencial, y de la visita de evaluación, el EEA considera que no existe una actividad particular asociada que pueda causar un impacto relacionado a la alteración de la geoforma del terreno en el escenario sin proyecto, sino que el territorio presenta unas condiciones naturales que se escapan del análisis de evaluación de impactos del presente trámite.*

***Suelos***

*(…)*

*De acuerdo con lo observado en campo y con la caracterización geológica y geomorfológica, las zonas de intervención con afectación ambiental previa - ZIAAP son las que cuentan con mayor afectación a la calidad del suelo, al punto de que por las condiciones químicas no se da el desarrollo de suelo, sino que el material se limita a ser depositado y transportado por el régimen fluvial de las quebradas Valdés, Hoga Mina El Alacrán y Hoga Coni Avilés.*

*De igual manera, considerando la clase de suelos y su taxonomía de carácter juvenil y en desarrollo del crecimiento de las capacidades de suelo en términos ecosistémicos, las interacciones biogeoquímicas que estos suelos permiten son altamente sensibles y susceptibles de cambios por cualquier actividad productiva en el territorio, lo que en escenario sin proyecto se indica con las interacciones negativas que presenta casi con todas las actividades a las cuales se debe sumar minería formal, por la remoción de la capa de suelo y vegetal que se debe llevar a cabo para la explotación minera, e igualmente para la actividad de transporte terrestre que implica movimientos de tierras y en algunas ocasiones no se cuenta con el manejo de aguas para permitir la continuidad de las unidades de suelo.*

*En concordancia con lo anterior, esta Autoridad Nacional reconoce que la calificación de impacto severo con respecto a las actividades de minería informal principalmente y de las demás actividades productivas, se encuentra bien valorada por parte de la solicitante.*

***Hidrología***

*Con relación al componente hidrológico en el escenario sin proyecto, se identifica la presencia de actividades productivas de carácter agrícola, pecuario, forestal y de minería informal, las cuales generan impactos en el recurso hídrico superficial.*

*El uso de las fuentes hídricas ha generado afectaciones principalmente en la calidad del recurso hídrico superficial, evidenciadas en la presencia de cargas contaminantes de origen doméstico (por asentamientos humanos), pecuario y agrícola, así como descargas no controladas asociadas a la minería informal. Estas condiciones fueron confirmadas en los resultados del monitoreo de calidad de agua presentados por la Solicitante y analizados por el Equipo Evaluador Ambiental en el Numeral 4.1 del presente Concepto Técnico, en el que se observan altas concentraciones de DBO5 (con un valor máximo de 20,25 mg/L), DQO (con concentración máxima de 51,97 mg/L) y Coliformes Totales (alcanzando un máximo de 214300 NM/100mL). De igual manera, durante la visita de evaluación realizada se verificaron estas condiciones, observándose, como lo muestra la siguiente fotografía en la quebrada Valdés, la presencia de descargas que corroboran la presión ejercida por los usos actuales sobre el recurso hídrico,*

(Ver Fotografía denominada Descarga en la quebrada Valdés. Coordenadas 4698178.59 E, 2414057.32 N origen único nacional en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Adicionalmente, es importante señalar que la minería informal en la zona ha generado modificaciones en la morfología de los drenajes localizados en el área de influencia del proyecto, especialmente en la quebrada Valdés. Estas alteraciones se manifiestan, principalmente, en el incremento significativo de la carga de sedimentos transportados, alcanzando concentraciones de sólidos suspendidos totales de hasta 5950 mg/L, los cuales son depositados*

*en el "área o zona de intervención con afectación ambiental previa - ZIAAP" debido a la disminución de la velocidad del agua.*

*En cuanto a la caracterización fisicoquímica, los resultados de calidad de agua reportan valores de pH extremadamente bajos, oscilando entre 2,91 y 3,14 unidades, en cuerpos de agua como las quebradas La Hoga Coni Avilés, Valdés y La Hoga – Mina El Alacrán. Estos valores no solo son indicativos de una acidez extrema, sino que confirman de manera técnica la existencia de un Drenaje Ácido de Roca (DAR) activo y preexistente, derivado de la oxidación de los sulfuros contenidos en la zona de intervención minera con afectación ambiental.*

*Esta condición geoquímica se correlaciona con las tasas de lixiviación documentadas en la caracterización geoquímica ambiental (numeral 4.1.2.3), donde se reporta un potencial de lixiviación de Cadmio (Cd) de hasta el 85%. En el escenario actual, esta carga química se libera de forma crónica y difusa, generando concentraciones elevadas de hierro, cromo y, de manera alarmante, Cadmio (Cd) y Cobre (Cu). La magnitud de estos metales disueltos ya supera la capacidad natural de neutralización y dilución de la Quebrada Valdés, estableciendo un umbral de toxicidad que explica la degradación biológica del ecosistema y la pérdida de biodiversidad acuática detallada en el componente biótico, donde la acidez y la carga metálica anulan la funcionalidad del recurso hídrico como hábitat.*

*Por lo anterior, el impacto de la "alteración en la calidad del recurso hídrico superficial" en este escenario se clasifica como severo, negativo y con un área de manifestación extensa; valoración que es consistente con las condiciones de degradación observadas durante la visita de evaluación*

*En cuanto al impacto de "alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial", se valora como moderado y negativo, asociado principalmente a la remoción de cobertura vegetal para actividades agropecuarias y forestales, lo cual reduce la capacidad de regulación hídrica de las cuencas, aumentando los caudales máximos en periodos lluviosos y disminuyéndolos en los periodos de estiaje, afectando a usuarios directos identificados en el área de influencia, donde se registran 52 captaciones superficiales que abastecen a 855 usuarios. No obstante, es de mencionar que la mayor parte de usuarios presentes en el área de influencia se abastece de agua subterránea (aproximadamente el 74%, de acuerdo con la información de la capa geográfica UsosyUsuariosRecursoHidrico del MAG, se abastecen de manantiales y pozos).*

*Con relación a lo anterior, el Equipo Evaluador Ambiental concluye que las actividades e impactos asociados que fueron identificados en el escenario sin proyecto son consistentes con las condiciones observadas en la visita de evaluación y con los resultados de la caracterización ambiental del componente presentado por la solicitante.*

***Hidrogeología***

*Entre los impactos identificados para el componente hidrogeológico para el escenario sin proyecto, la solicitante identifica la Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo y la Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo.*

*Teniendo en cuenta las actividades que se desarrollan en el área del proyecto, se espera la generación de residuos contaminantes que se vierten sin tratamiento tanto al suelo como a fuentes de agua superficial, lo que, al entrar en contacto con niveles profundos, modifica las propiedades fisicoquímicas y bacteriológicas de los acuíferos. Así mismo, debido a las modificaciones de la cobertura (principalmente la deforestación), las zonas de recarga presentan un cambio significativo en las dinámicas, los tiempos y las velocidades de infiltración del agua hacia los acuíferos someros y superficiales. En este sentido, teniendo en cuenta las observaciones realizadas durante la visita de evaluación, la calificación como impactos de carácter negativo con relevancia moderada o irrelevante se considera apropiada.*

***Geotecnia***

*Dentro del análisis de interacciones se identifica que las alteraciones a las condiciones geotécnicas en el escenario sin proyecto se restringen a la actividad minera informal debido a los cambios incidentes en los componentes de geología, geomorfología y suelos que aunado con la apertura de bocaminas, túneles y movimiento de tierras generan inestabilidad en zonas de alta pendiente como el Cerro Norte y Cerro Sur en cercanías del sector Mina El Alacrán.*

*Este impacto se ve directamente relacionado con la erosión y fenómenos de remoción en masa que pueden originarse por la baja eficiencia de las medidas de seguridad de los movimientos de tierra por minería informal y que se considera de carácter acumulativo ya que la adición de apertura de bocaminas desencadena los cambios geomorfológicos y los lineamientos estructurales que se evidenciaron en campo por parte del Equipo Evaluador Ambiental. No obstante, lo anterior, se considera que el impacto valorado como moderado es consistente con lo validado en campo y con los resultados de la caracterización ambiental del componente.*

(Ver Figura denominada: Imagen satelital de fenómenos de remoción en masa en el área del sector minero El Alacrán, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

***Atmósfera***

*Con respecto al componente atmosférico se evaluaron tanto calidad del aire, como ruido ambiental. Para el primer componente, la solicitante identificó como fuentes que deterioran la calidad del aire: (i) la minería informal durante la explotación, transporte, manejo, almacenamiento y disposición del mineral, que emite material particulado y, por la operación de maquinaria pesada, gases de combustión; (ii) el tránsito vehicular en vías en mal estado o sin pavimentar, que genera resuspensión de polvo y emisiones de escape;*

*(iii) la fabricación de alimentos en fogones de leña y la inadecuada gestión de residuos sólidos, que incrementan partículas y gases; y (iv) los bienes y servicios comercializados en la zona asociados a transporte, manufactura y construcción, que aportan material particulado, NOx y compuestos orgánicos volátiles.*

*Por otro lado, en cuanto a la alteración de los niveles de presión sonora, se identificaron fuentes relacionadas a las actividades de los asentamientos humanos y de los establecimientos comerciales y de servicios. Además, la minería informal genera ruidos por uso de maquinaria, equipos y transporte de insumos y bienes y servicios.*

*En conjunto, en atmósfera, la valoración de impacto resulta negativa moderada para calidad del aire, por su extensión espacial, intensidad media, ocurrencia inmediata y carácter acumulativo en zonas pobladas; y alta para ruido, con efecto directo y periodicidad según la fuente, asignando igual importancia al transporte y a los asentamientos.*

***Paisaje***

*Para el componente de paisaje se tuvo en cuenta el impacto "Alteración en la percepción visual del paisaje", el cual, para el escenario sin proyecto presenta interacción con las actividades Pecuaria, Agrícola, Minería informal, Explotación maderera, Transporte terrestre y Asentamientos humanos. Estas actividades destacan por su impacto sobre el paisaje principalmente por la modificación directa de sus atributos, principalmente las geoformas y las coberturas.*

*Las actividades de agricultura de subsistencia y el transporte terrestre (apertura de caminos) se integran al paisaje como prácticas tradicionales. Su incidencia en la percepción visual es baja, sin presentar efectos sinérgicos, además de presentar una alta resiliencia, permitiendo la recuperación de las condiciones escénicas de manera inmediata mediante medidas de manejo simples.*

*Por otro lado, están la ganadería extensiva, la minería informal y la explotación maderera; estas generan una alteración de intensidad alta. Su alcance visual está condicionado por la cercanía de los observadores y la presencia de geoformas como barreras visuales.*

*En conjunto, el desarrollo simultáneo de diversas actividades incrementa la presión visual sobre el paisaje esto sumado a que la intervención constante sobre las coberturas vegetales genera un cambio progresivo y persistente en la percepción del entorno paisajístico."*

**Respecto al Medio biótico:**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente respecto al medio biótico:

*"Para el medio biótico la solicitante identificó seis (6) impactos ambientales: Alteración a ecosistemas terrestres, Alteración a cobertura vegetal,*

*Alteración a comunidades de flora, Alteración a comunidades de fauna terrestre, Alteración a ecosistemas acuáticos y Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática; los cuales, fueron valorados en 28 interacciones con las actividades detalladas en el escenario sin proyecto y que se encuentran en el Anexo 8.1 Hoja 4_InteraccionSP.*

*Es de destacar que en todos los casos las interacciones fueron de carácter negativo, donde el impacto Alteración a comunidades de fauna terrestre fue el que presentó la mayor cantidad de valoraciones (6, seis), seguido por Alteración a ecosistemas acuáticos (5, cinco), mientras que los restantes presentaron el mismo número de interacciones (4, cuatro). Asimismo, es la minería informal y los asentamientos humanos, las actividades que fueron valoradas interactuando con la totalidad de los impactos del medio biótico, a la que se sumaría las actividades pecuarias, como las que estarían causando los mayores cambios en las condiciones ecosistémicas del territorio tanto a nivel terrestre como acuático.*

*De otro lado, es de tener en cuenta que en la información presentada por la solicitante en respuesta al requerimiento 60 de la reunión de información adicional llevada a cabo los días 1, 2, 3, y 4 de julio de 2025 como consta en el Acta 49 de la misma fecha, se amplió la descripción de la evaluación de cada uno de los impactos ambientales en el escenario "Sin Proyecto", de manera tal que son claras las valoraciones dadas a los criterios.*

***Alteración a ecosistemas terrestres:***

*Fue valorado por la solicitante como **moderado** con las actividades agrícola, minería informal y asentamientos humanos, en tanto que con la explotación maderera fue irrelevante; no obstante, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la minería informal debe considerarse que tiene un efecto acumulativo diferente a lo indicado por la solicitante, toda vez que como se señala en la descripción de la evaluación presentada en el capítulo 8 Evaluación de la información adicional, esta actividad "arrasa" con los hábitats terrestres extendiéndose más allá de donde se realizan las actividades como tal, de tal manera que al realizarse a lo largo del tiempo o de manera continuada, sus efectos se van potencializando lo que conlleva a que su efecto es mayor al que si las actividades se evalúan de manera individual, aspecto que se ve claramente reflejado en la degradación de las áreas asociadas al centro poblado el Alacrán donde se desarrollan directamente las actividades extractivas y su trascendencia en la parte baja de la cuenca Valdés por influencia de los relaves.*

*(…)*

*Por otra parte, la solicitante no identifica la interacción de la actividad Pecuaria con el impacto, sin embargo, en concordancia con lo anterior, el análisis de índice espacial de huella humana identifica la actividad ganadera como uno de los principales actores en la transformación del paisaje, por lo tanto, esta actividad se valora por parte del equipo evaluador como **Severo,** siendo un impacto con intensidad Alta (4), extenso (4), inmediato (4), permanente (4), mitigable (4), sinérgico (2), y acumulativo (4).*

(Ver Figura denominada: Índice espacial de Huella Humana en el área de influencia biótica, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

***Alteración a la cobertura vegetal:***

*Este impacto presentó una relevancia catalogada como **moderada** con las actividades pecuaria, explotación maderera y asentamientos humanos, en tanto que fue calificado como severo con la de minería informal, con lo cual el Equipo Evaluador Ambiental está de acuerdo, no obstante, es de aclarar que en esta última interacción, la solicitante lo determina como no acumulativo, lo cual no es coherente, ya que el desarrollo continuo de las actividades de extracción de minerales ha causado cambios en la disposición de relaves que a su vez han modificado las coberturas de la tierra que deben evaluarse como una acción que incrementa con el tiempo de manera diferente a como se produciría si las actividades fueran evaluadas de manera independiente o no continuadas en el tiempo.*

*(…)*

*Sumado a lo anterior, si bien la solicitante no identifica la interacción de este impacto con la actividad agrícola, el Equipo Evaluador Ambiental considera que, si debe ser evaluada, pues tal y como se presentó en la descripción el numeral 8.1.4.2.1. del capítulo 8 Evaluación de la información adicional, esta actividad ha conllevado a la "conversión de áreas naturales en parcelas agrícolas" de manera tal que ha producido cambio en la extensión, forma y distribución de las coberturas vegetales, así como en el análisis de fragmentación y conectividad presentado por la solicitante, donde indica la configuración de cultivos permanentes arbustivos en 517 parches, con alta cohesión, es decir, varios parches pequeños que se conectan y por lo cual, indica una intensificación de la actividad, por lo cual el impacto puede catalogarse como puntual, dado que como se presenta en la caracterización del área de influencia del medio biótico, las áreas dedicadas a esta actividad son pequeñas y concentradas, con una afectación a mediano plazo, temporal, persistente, reversible y recuperable en el mediano plazo, sinérgico, acumulativo, con efecto directo y que se desarrolla de forma discontinua, lo que conlleva a que sea valorado como **moderado.***

***Alteración a comunidades de flora:***

*Las valoraciones dadas al impacto fueron **moderadas** por la solicitante con las actividades pecuarias, explotación maderera y asentamiento humanos, mientras que con la actividad de minería informal fue valorada como severa, donde nuevamente se destaca el hecho de no ser considerada como una actividad acumulativa aun cuando la misma solicitante señala en el numeral 8.1.4.2.3. del ya citado documento que "aunque la minería ilegal suele darse en puntos localizados, en conjunto sus efectos abarcan un área significativa a nivel regional", por lo tanto, está señalando que los efectos causados por las acciones puntuales en sumatoria son mayores que si se evalúan uno a uno, sin embargo, al igual que en el caso anterior el cambio en el valor dado a este criterio no aumenta la relevancia del impacto en dicha interacción. Adicionalmente, el Equipo Evaluador Ambiental evidencia que este impacto también debió ser evaluado con la actividad agrícola, en consecuencia a las*

*descripciones presentadas por la solicitante en la interacción con la actividad pecuaria, donde presenta la relación entre el cambio en la cobertura natural para el desarrollo de la actividad y en consecuencia los cambios en la composición, estructura y función del componente flora, y que como se ha señalado anteriormente, al ser actividades que se ejecutan en áreas concentradas del territorio, de forma discontinua, con afectaciones a mediano plazo, temporales, persistentes, reversibles, sinérgicas y acumulativas, su valoración es* ***moderada****.*

***Alteración a comunidades de fauna terrestre:***

*Respecto a la fauna silvestre, la Solicitante plantea para las actividades sin proyecto la "Alteración a comunidades de fauna terrestre", asociado al cambio en la composición, estructura y función de las comunidades de fauna, orientando el desplazamiento de individuos, interactuando con seis (6) actividades negativas, estableciendo una relevancia de impacto moderado para las interacciones con las actividades pecuarias, agrícola, de minería informal, de transporte terrestre, asentamientos humanos y caza.*

*(…)*

*Respecto a la interacción de la actividad de minería informal, la Solicitante considera un valor de intensidad alta (4) para el impacto, sin embargo, el equipo evaluador considera que el valor debería ser muy alto (8) teniendo en cuenta lo mencionado en la descripción del impacto, en el que se elimina por completo la vegetación y destruye por completo hábitats naturales, lo que genera una alta resistencia a la movilidad de las especies, y como se describe en el análisis de conectividad (Capítulo 5.2 Fragmentación y conectividad), tendría un valor de 100, es decir, el valor máximo de resistencia puesto que son hábitats completamente inadecuados, y adicional a ellos se considera, que el impacto es acumulativo (4), en el sentido que interactúa además con otras actividades como la ganaería y la agricultura que generan también resistencia, afectando el desplazamiento de la fauna, lo que hace que el efecto sea aún mayor, por lo tanto, la interacción de esta actividad con el impacto se valor como* ***Severo.***

*De acuerdo con lo anteriormente mencionado, el EEA considera que el escenario sin proyecto para los impactos asociados al componente fauna corresponden a la realidad del territorio.*

*En resumen, en el escenario Sin Proyecto interactúan las actividades Pecuaria, Agrícola, minería informal, explotación maderera, transporte terrestre asentamientos humanos, y caza, y en su mayoría impactan de manera extensa (4), observando la dominancia de coberturas antrópicas y seminaturales hacia el norte y centro del área de influencia, mientras que las coberturas más conservadas, como es el caso de bosque fragmentado se encuentran localizados hacia el sur del área de influencia biótica. En este sentido, tal como se evidenció en los resultados del análisis de conectividad y fragmentación en el escenario Sin Proyecto existe una heterogeneidad paisajística producto de la operación de varios agentes de cambio, interactuando de forma sinérgica y acumulativa, lo cual acelera el impacto antropogénico sobre los ecosistemas naturales.*

***Alteración a ecosistemas acuáticos y Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática:***

*(…)*

*Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, este EEA considera que el escenario sin proyecto para los impactos del componente de ecosistemas acuáticos es coherente con la realidad de la zona.*

*Ahora bien, en términos generales, es de mencionar que acorde con lo evidenciado por el Equipo Evaluador Ambiental en la visita de evaluación y las condiciones del estado actual del área de influencia desarrolladas en la caracterización de los componentes asociados a flora y ecosistemas, se tiene que las diferentes actividades antrópicas han causado cambios en el territorio de manera diferenciada, de manera tal que hacia las veredas La Concepción, Mina El Alacrán y zona norte de Valdez, es donde se encuentran ubicados la mayoría de los parches de coberturas boscosas y de vegetación secundaria, en tanto que El Salao, Valdez (hacia el centro y norte) y San Matías, se caracterizan por tener la mayor cantidad de áreas antropizadas.*

*Finalmente, al consultar el tablero de control del instrumento "Estandarización y jerarquización de impactos ambientales de proyectos licenciados por ANLA" (disponible en https://www.anla.gov.co/01_anla/institucional-interno/gestion-del-conocimiento-y-la-innovacion/analitica-de-datos/tablero-control-jerarquizacion-de-impacto), se evidenció que por el desarrollo de proyectos ya existentes en la zona, de los 15 impactos identificados para el municipio de Puerto Libertador, 3 son del medio biótico: Alteración a comunidades de fauna terrestre (2), Alteración a comunidades de flora (1) y Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática (1), impactos que como se ha indicado previamente fueron reconocidos por la solicitante para el escenario "Sin proyecto"."*

**Respecto al Medio socioeconómico**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"Desde el medio socioeconómico se realizó requerimiento asociado a la evaluación ambiental con y sin proyecto, es de tener en cuenta que en la información adicional presentada por la solicitante en respuesta al requerimiento 62 de la reunión de información adicional llevada a cabo los días 1,2,3, y 4 de julio de 2025 como consta en el Acta 49 de 2025 en donde se dio atención al requerimiento y se procede a su evaluación.*

*La solicitante indica que la información correspondiente a la identificación de impactos sin proyecto fue producto del trabajo de campo y del ejercicio de los talleres de impactos con las comunidades étnicas y no étnicas del área de influencia en el marco de los lineamientos de participación.*

*Para el medio socioeconómico, la solicitante identificó los siguientes impactos para el escenario sin proyecto:*

***Cambio en las variables demográficas:***

*El impacto se presenta debido a actividades asociadas a la minería informal, minería formal, actividades comerciales y de servicios, asentamientos humanos y actividades asociadas al margen de la ley.*

*Se evaluó el impacto como moderado para las actividades sin proyecto de práctica de la minería informal, asentamientos humanos y actividades asociadas a grupos al margen de la ley debido a que son las actividades que más generan afluencia de personas a la zona, por la alta expectativa que genera la disponibilidad del mineral que se explota allí y por la presencia de infraestructura básica y equipamientos que tienen los asentamientos, lo cual hace que lleguen allí individuos atraídos, como se dijo, principalmente por la minería informal, que produce el asentamiento temporal o permanente de nuevas familias; también, por las actividades asociadas a grupos al margen también se dan cambios en la densidad poblacional, como desplazamientos, que se han dado en el pasado.*

*Para las actividades de minería formal y actividades de bienes y servicios el impacto se calificó como irrelevante con una intensidad baja, puntual y que se presenta de manera inmediata.*

***Generación y/o alteración de conflictos sociales:***

*Este impacto se evaluó con importancia ambiental moderada, que interactúa con todas las actividades identificadas en el escenario sin proyecto, para la actividad asociada a grupos al margen de la ley el impacto se calificó entre parcial y extenso según el porcentaje de área de influencia donde se presenta, siendo mayor para la captación de agua y presencia de grupos armados.*

***Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local:***

*El impacto se calificó moderadamente significativo para las actividades de minería informal y asentamientos humanos con naturaleza beneficioso, el impacto es positivo para las actividades comerciales y de servicios, pues parte de la población de las unidades territoriales de interés pueden acceder a servicios sociales (aprovisionamiento, salud, educación y recreación) en los centros poblados cercanos como La Rica y Asentamiento San Juan de Asís y el área urbana del municipio (servicios bancarios, de entidades municipales y comercio a mediana y gran escala) mediante el uso de caminos que ellos mismos han construido, los cuales propician la conectividad con carreteables que conducen a Puerto Libertador, Montelíbano y otros municipios cercanos.*

*Y se calificó negativo para la actividad de transporte terrestre pues esto genera presión y deterioro sobre las rutas de movilización que, por lo general, en la temporada invernal presentan dificultades para tránsito vehicular y peatonal. Para esta actividad la extensión del impacto es amplia porque se supedita a todas las rutas de movilización por donde circulan vehículos livianos y de carga para la salida de ganado, y maquinaria para el cultivo y cosecha de productos.*

***Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales***

*El impacto se evaluó como positivo para actividades comerciales y de servicios, asentamientos humanos, transporte terrestre y captación y usos del agua, las cuales han impulsado o propiciado la extensión de redes y la adecuación de zonas para el desarrollo de las dinámicas de vida de la población. En cuanto a la actividad de minería informal, se le atribuyó una naturaleza negativa, teniendo en cuenta la interferencia que puede haber entre dicho uso y el abastecimiento de la población que limite la conexión con fuentes, aguas abajo.*

***Modificación en las actividades económicas de la zona***

*" (…)*

*Desde el medio socioeconómico se identificaron un total de 32 interacciones en el escenario sin proyecto, donde las interacciones positivas se presentan para los impactos de: Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local, Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales y Modificación de las actividades económicas de la zona.*

*Las actividades que más generan impactos son la minería informal con 20 impactos, seguido de asentamientos humanos con 16 impactos, y las demás actividades con menos interacciones.*

*Para el medio socioeconómico, el Equipo Evaluador Ambiental considera que las interacciones están adecuadamente establecidas y dan cuenta de las actividades predominantes en el área de influencia, en la cual la actividad minera formal e informal, las actividades de comercio y servicios, explotación maderera, la actividad pecuaria y agrícola impactan positivamente en la economía de la zona, aunque son actividades que prevalecen, no es significativo su importancia ambiental.*

*El Equipo Evaluador Ambiental evidenció en la visita de verificación el interés de las organizaciones de base y con relevancia en especial las organizaciones de la Mina El Alacrán de conocer y participar en la dinámica de la actividad minera formal presente en su territorio, y más sobre la reconfiguración positiva que podría tener el territorio si el proyecto se da, pues es modificar las actividades económicas de minería informar hacia una economía formal.*

*Uno de los aspectos relevantes en cuanto a impactos sin proyecto es el del componente espacial, en cuanto a la modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local pues el estado de las vías para acceso a las comunidades asentadas en el área de influencia es complejo en especial cuando es temporada invernal, lo cual dificulta movilidad y acceso a bienes y servicios.*

*Otro aspecto a considerar es el de la Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales, según lo planteado en línea base y lo identificado en la visita de verificación, el acceso a servicios públicos es limitado, no hay presencia de acueducto ni alcantarillado y el servicio de energía también es deficiente con algunas acometidas de tipo ilegal, lo cual*

*plantea que la presencia de asentamientos humanos no tenga una calidad de vida óptima en la zona.*

*Durante la visita de verificación, en varias comunidades, los habitantes manifestaron al Equipo Evaluador Ambiental que se han presentado conflictos entre las comunidades por la presencia de actividades como la minería informal y los grupos armados al margen de la ley, generando intranquilidad e incertidumbre en especial en el asentamiento comunidad Mina El Alacrán donde ya la actividad minera es cada vez más difícil de ejercer por los mineros tradicionales.*

*Por lo anterior, el Equipo Evaluador Ambiental considera que el análisis realizado para el escenario sin proyecto es acertado y está en sintonía con las dinámicas y condiciones socioambientales del área de influencia. El análisis, desarrollado para el medio socioeconómico, refleja adecuadamente las características del territorio y de sus habitantes, tal como fueron descritas en la caracterización socioeconómica presentada, lo observado durante la visita de verificación y lo expresado por los grupos de interés.*

*(…)"*

**RESPECTO DE LA IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO CON PROYECTO**

El Equipo Evaluador Ambiental consideró lo siguiente en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

*"Para la evaluación de impactos ambientales en el escenario con proyecto, la solicitante identificó las diferentes actividades del proyecto (siguiente tabla) y los impactos relacionados, incorporando los ajustes solicitados en el requerimiento 55 del Acta 49 de 2025, relacionado con la identificación de impactos derivados de las actividades en las zonas de intervención con afectación ambiental previa. Asimismo, al igual que en el análisis del escenario sin proyecto, siguió la metodología de Conesa (1996), para lo cual estableció las siguientes actividades del proyecto, divididas en las fases de construcción y montaje, explotación y operación, y cierre y abandono, y realizó una matriz de interacciones, presentada en el anexo 8.2 del EIA con radicado ANLA 20256201028592 del 28 de agosto de 2025.*

(Ver Tabla denominada: Actividades en el escenario con proyecto, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En cuanto al abordaje de los lineamientos de participación en el medio socioeconómico, se indica en el documento que las comunidades no étnicas del área de influencia fueron informadas en los distintos espacios participativos sobre las actividades del proyecto con el fin de hacerlas partícipes e incentivar la discusión frente a los impactos que pudieran expresarse en las dinámicas cotidianas por el desarrollo del proyecto: modos de producción, abastecimiento de agua, vías de acceso, etc.*

*Se transcribieron las matrices diligenciadas en campo y se presentaron en la*

*Tabla 8.30 y 8-31 del capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental presentado con radicación ANLA 20256201028592 del 28 de agosto de 2025 el listado completo de los impactos mencionados en las comunidades, así como las medidas frente a cada actividad planteada por el proyecto en su vida útil.*

*Con respecto a las comunidades étnicas, el promotor del proyecto presentó una matriz preliminar de impactos por cada una de las etapas y actividades del proyecto, como base para iniciar el análisis colectivo de las afectaciones o cambios que percibiría la comunidad, según las dinámicas de vida y sus costumbres y cultura en el territorio. Posterior a ello, las comunidades aportaron su punto de vista frente a los impactos preliminares y complementaron la matriz con nuevos impactos que desde su cosmogonía podrían presentarse; de manera colectiva, plantearon el listado de impactos y las medidas de manejo que consideraban, podrían atender el impacto y cuales, por su naturaleza y afectación deberían ser concertadas mediante compensación económica.*

*Los anexos correspondientes a las matrices de identificación de impactos se reportaron en la carpeta de Anexos del Cap. 5_3 Caracterización socioeconómica; las diligenciadas en campo por las comunidades no étnicas se presentaron en la carpeta Anexos 5.3.2.; mientras que las matrices de impactos surgidas en el análisis con las comunidades étnicas en el marco del proceso de Consulta Previa se reportaron en la carpeta de Anexos 5_3_11. Anexos que fueron verificados por el EEA de la ANLA.*

*Adicional a eso, en la Tabla 8.32 del capítulo 8 del EIA con radicado 20256201028592 del 28 de agosto de 2025, la solicitante presenta la Tabla de Impactos homologados con comunidades no étnicas y étnicas del área de influencia del proyecto. Es preciso indicar que, para la mencionada homologación y estandarización de impactos, la solicitante indica que tuvo en cuenta el anexo 1 del listado de impactos ambientales específicos del 2021 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para nombrar el impacto, a la vez que estableció los códigos de identificación de las categorías estandarizadas de impactos -CEI- propuestas por el el Aplicativo para el Plan de Manejo Ambiental-APMA de la ANLA.*

(Ver Tabla denominada: Impactos homologados comunidades no étnicas-comunidades étnicas, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

**Respecto al Medio abiótico:**

Señala el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 que:

*"Para el análisis de impactos en el escenario con proyecto del medio abiótico se contemplaron los mismos impactos revisados en el escenario sin proyecto, y se incluyeron dos adicionales: uno correspondiente a la generación de vibraciones en la atmósfera, y el otro relacionado con la alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen hidrosedimentológico. Respecto a las actividades del proyecto, en la matriz de identificación de interacciones se observan seis (6) actividades en la etapa de construcción y montaje para el medio abiótico, once (11) en la etapa de explotación y operación y tres (3) de la etapa de cierre y abandono. Para*

*las dos primeras etapas se observa la incorporación del análisis de la actividad "Manejo de los Residuos Mineros Históricos" como parte del cumplimiento del requerimiento 55 de lo consignado en el Acta 49 de 2025.*

*En cuanto a las interacciones, la matriz de la hoja "5_InteraccionCP" del anexo 8.2 muestra un total de 94 para el medio abiótico, de las cuales 36 corresponden a la etapa de construcción y montaje, 49 a la de explotación y operación y nueve (9) a la de cierre y abandono. Esta última etapa es la única que refleja interacciones positivas, para un total de tres (3), correspondientes a la actividad de revegetalización y reconformación del terreno para los impactos de alteración de la geoforma del terreno, alteración de las condiciones geotécnicas y alteración a la calidad del suelo.*

*Una vez verificada la concordancia de lo expresado en los numerales 8.2.1 a 8.2.3 del capítulo 8 del EIA suministrado mediante el radicado ANLA 20256201028592 del 28 de agosto de 2025 con las matrices del anexo 8.2 del mismo radicado, esta Autoridad Nacional procede a realizar el análisis de los impactos identificados dentro de los diferentes componentes del medio abiótico.*

*(…)*

***Geología***

*En resumen, en lo relacionado con el equilibrio geoquímico del medio geológico, edafológico e hídrico en el escenario con proyecto, existen dos puntos importantes: el primero, la ya mencionada reducción de liberación sin control de sustancias químicamente ajenas al medio, consecuencia del cese de actividades mineras informales, que configura un impacto positivo; y el segundo, la modificación del régimen hídrico y la integridad física de los residuos causada por la reconfiguración hídrica de la quebrada Valdés y por la remoción de los materiales de las áreas de intervención con afectación ambiental, con efectos negativos en la fase de operación aunque positivos en la fase de cierre.*

*Así, teniendo en cuenta la posibilidad de alterar el equilibrio geoquímico temporal del que habla el Servicio Geológico Colombiano, para esta Autoridad Nacional resulta indispensable establecer medidas de control y monitoreo sobre las actividades de reconfiguración hídrica y manejo de la unidad residuos mineros históricos, para garantizar que en las fases más avanzadas del proyecto los impactos negativos sean atendidos y controlados, a la vez que en su etapa de cierre se manifiesten los impactos positivos que traería a intervención de las ZIAAP.*

*En consecuencia, esta Autoridad Nacional considera que el impacto de alteración de las condiciones geológicas, en lo que se refiere a un escenario con proyecto para las operaciones extractivas y de manejo de estériles provenientes del principal objetivo económico de la Solicitante, entiéndase área del PIT y zona de codisposición de relaves y estériles, son en efecto como fue evaluado impactos negativos, moderados, y en adición de este EAA, sinérgicos, por cuanto son el evento de causalidad principal de otros impactos en otros componentes, siendo objeto de manejo y disposición de*

*medidas que prevengan y mitiguen los efectos de inestabilidad física y química que pueden generar en el ambiente.*

*Ahora bien, respecto del impacto a las condiciones geológicas enmarcados en la actividad manejo de residuos mineros históricos, la aplicación del proyecto en su totalidad incide en la reestructuración de la minería informal en territorio, que en conjunto con los manejos de aguas propuestos y las intervenciones de la unidad geológica de "Residuos mineros históricos" generan cambios en el actual estado de deterioro ambiental, si bien durante las fases de construcción, montaje, explotación y operación conlleva ciertos impactos sedimentológicos y geoquímicos, el impacto en su totalidad podría considerarse como positivo, moderado y sinérgico.*

*En adición a los impactos indicados por la Solicitante, el EEA realiza una consideración sobre el impacto por acumulación de materiales radiactivos de ocurrencia natural (NORM) derivados del material parental a explotar. Esta consideración se fundamenta en los contenidos de torio y uranio evidenciados en los análisis de geoquímica total y en la identificación mineralógica de fases con estos radionúclidos como bastnaesita, monacita y cerita. Puntualmente se trata del impacto por segregación gravimétrica asociada al peso específico de estos minerales, durante el traslado de los relaves espesados mediante tuberías, puntualmente en codos, válvulas y puntos bajos o en áreas de sedimentación/depositación, favoreciendo la concentración local de actividad radiológica. Bajo este escenario, podría presentarse acumulación de sólidos radiactivos en puntos donde se puede incrementar la tasa de dosis externa y el riesgo ionizante, particularmente si se alcanzan niveles cercanos o superiores a 1 mSv/año, valor de referencia establecido para exposición del público por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).*

***Geomorfología***

*La información suministrada mediante el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025 incluye la respuesta al requerimiento 57 de información adicional consignado en el Acta 49 2025 relacionado con la evaluación del impacto "Alteración de la geoforma del terreno", según la cual el impacto es negativo, moderado y de alta persistencia para las fases de construcción y montaje y de explotación y operación, aunque positivo y moderadamente significativo para la fase de cierre, en lo que respecta a la actividad de "Revegetalización y reconformación de terreno".*

*Específicamente, la solicitante hace las siguientes observaciones con respecto a las actividades relacionadas con el mencionado impacto.*

(Ver Tabla denominada: Actividades relacionadas con el impacto de alteración a la geoforma del terreno, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Si bien la solicitante identifica varias actividades con incidencia en el impacto de alteración a la geoforma del terreno, esta Autoridad Nacional considera necesario profundizar en las relaciones de este impacto con otros componentes del medio.*

*En primera instancia, es preciso resaltar que dentro de la hoja*

*5_InteraccionCP del anexo 8_2 la solicitante no identifica interacciones del impacto sobre la geoforma del terreno con la actividad de disposición de material estéril, a pesar de que sí fue identificada para el impacto de alteración de las condiciones geológicas y de que los componentes de geomorfología y geología guardan una estrecha relación, particularmente evidente en lo que se refiere a las actividades de disposición de relaves, construcción de la ZCRE y el muro de contrafuerte como infraestructuras permanentes, y construcción de las pilas ROM y la pila de remanejo de material de las ZIAAP como infraestructura temporal, ya que introducen nuevas unidades geológicas que a su vez generan nuevas unidades geomorfológicas, en cuya conformación se modifica la topografía, cuando las cotas actuales (del escenario sin proyecto) se elevan incluso superando alturas relativas de 60 metros.*

*Esto es importante para la propuesta del cierre del proyecto, según la cual los nuevos relieves positivos producidos por la construcción de la ZCRE permitirán el redireccionamiento de las aguas de escorrentía provenientes de las precipitaciones, que ya no fluirán hacia el noroccidente, sino que lo harán hacia el suroriente en el marco de un cambio significativo del patrón de drenaje. Así, es evidente la sinergia del impacto de la alteración de la geoforma del terreno con el componente hidrológico y la necesidad del establecimiento de medidas para el manejo de aguas.*

*En este contexto y de manera subsidiaria se encuentran también sinergias con otros componentes y medios: por un lado, la nueva disposición, geometría y pendiente de las laderas generarán unas condiciones diferentes a las actualmente existentes con respecto a la ocurrencia de procesos morfodinámicos y a la estabilidad de laderas, en lo que respecta al componente geotécnico. Por otro lado, la morfología y las pendientes, en tanto factores formadores del suelo, incidirán a largo plazo en las características del componente edafológico y en el desarrollo de coberturas. Por último, es clara la sinergia con el componente de paisaje, al ocurrir un cambio significativo en las condiciones del relieve actual que pueden ser percibidas por los diferentes observadores en el territorio.*

*Un análisis similar puede hacerse en las áreas proyectadas para arranque de material, tanto las ZIAAP como el Pit minero. Allí, la remoción y arranque de material conlleva a la generación de nuevas unidades geomorfológicas, en este caso con relieves deprimidos en comparación con el terreno actual, que también modifican las condiciones de línea base desde el punto de vista morfodinámico, de las pendientes, la estabilidad de laderas, la formación del suelo y la distribución del agua superficial y subterránea. Sin embargo, en este caso cobra relevancia la interacción con el agua subterránea, puesto que, con los cambios topográficos se pueden generar nuevos afloramientos de las aguas del subsuelo, así como la redistribución o movimiento de volúmenes considerables de material puede desencadenar cambios en la presión litostática capaces de modificar los flujos hidrogeológicos.*

*Teniendo en cuenta que estas modificaciones e interacciones sinérgicas se extenderán por más de un 65 % del área de intervención del proyecto (en un área aproximada de 477 ha) y tendrán una persistencia alta de carácter*

*irreversible por la acción natural, como lo indica la solicitante en la sección 8.2.4.1.5 del capítulo 8 del EIA con radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, esta Autoridad Nacional considera que la solicitante subestimó la importancia del impacto "Alteración de la geoforma del terreno" al valorarlo como moderado y no como severo.*

*Adicionalmente, resulta importante mencionar aspectos positivos del escenario con proyecto, con respecto al impacto de alteración de la geoforma del terreno: según lo presupuestado por la solicitante, con la implementación del proyecto en el territorio cesará la actividad de minería informal a nivel local, en el área del sector minero El Alacrán, y con ello, las actuales afectaciones a la estabilidad de las laderas y la generación de procesos morfodinámicos por establecimiento y construcción de entables mineros junto con disposición de aguas residuales y sobrantes sin control.*

*Asimismo, la reconfiguración geomorfológica de la ubicación de los cauces dispersos de la quebrada Valdés y el cambio en el patrón de drenaje interrumpirían el flujo de las sustancias químicas que hoy se identifican en las ZIAAP, disminuyendo la carga contaminante de la cuenca de la mencionada corriente de agua, contribuyendo a la recuperación ambiental del territorio.*

*De conformidad con lo anterior y para concluir, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la alta sinergia del impacto "Alteración a la geoforma del terreno" requiere de medidas de manejo, seguimiento y monitoreo desde los diferentes componentes. Si bien la solicitante propone como medida específica la identificación de procesos erosivos y la revegetalización y reconformación de terreno como parte de la etapa de cierre del proyecto, es necesaria la articulación con las medidas propuestas con respecto a la estabilidad de laderas, manejo de agua, percepción visual del paisaje y desarrollo de suelo como soporte de las coberturas, aunado a un seguimiento de las condiciones de diseño y parámetros utilizados para la modelación y estructuración de la ZCRE, por cuanto es la causa del impacto geomorfológico principal permanente en la región y que reestructura la dinámica fluvial del territorio tras el proyecto.*

***Suelos***

*(…)*

*Con base en las descripciones del impacto con respecto a las actividades con las cuales se identificó alguna interacción, el Equipo Evaluador Ambiental tiene las siguientes consideraciones:*

*En general, para las actividades como construcción y operación de instalaciones de soporte y de vías, en las diferentes etapas del proyecto se consideran identificados correctamente la relevancia del impacto por cuanto es reversible al momento de cierre con la demolición y desmantelamiento de las infraestructuras que alteran la disponibilidad de suelo. Es importante resaltar que no ocurre lo mismo con las actividades extractivas tipo preminería, extracción de mineral y disposición de relaves o material estéril, por cuanto están asociadas desde la primera etapa con la remoción de*

*material enmarcada en el desmonte y descapote de los horizontes orgánicos del suelo y subsecuentemente de los demás horizontes del suelo a medida que se profundiza en la apertura del PIT, paralelamente varía la disposición de material parental del suelo en la edificación de la zona de codisposición de relaves y estériles.*

*Con respecto a la profundización del PIT se evidencia que no sólo se retiran las capas orgánicas del suelo, sino toda la estructura composicional mineral que aporta a la sostenibilidad y fertilidad del suelo, aun cuando esta haya sido caracterizada como baja fertilidad en la mayoría de puntos analizados, interviniendo también cambios en la geoforma, pendientes y disponibilidad hídrica que sustentan las interacciones biogeoquímicas que ocurren en el suelo y permiten el servicio ecosistémico de soporte y regulación. En ese sentido, el retiro completo del suelo, aun cuando se realiza un manejo de material edafológico, impacta el desarrollo mismo ecosistémico que podría generarse naturalmente, más cuando corresponden a suelos juveniles tipo inceptisoles o entisoles, y que de manera sinérgica impactan en las coberturas naturales y las relaciones biológicas existentes que por la profundización del PIT no van a retornar al espacio y condiciones actuales.*

*Por otro lado, respecto a la construcción de la ZCRE y sus muros como una total infraestructura, requiere del retiro de las capas orgánicas y con el relleno progresivo de material relave o estéril, en esta zona de almacenamiento, se acumulan materiales minerales y rocosos, diferentes a los dispuestos naturalmente en el sector; adicionalmente, esta infraestructura con el cambio de patrón de drenaje incide directamente en la relación hídrica con la porosidad del suelo y la geoforma en general, en ese sentido, aun cuando existe manejo de suelo para las capas orgánicas superiores y en cierre se propone el sello de la unidad geológica antrópica restante de la ZCRE, se considera que el cambio de los componentes básicos de todos los horizontes del suelo como son agua, material mineral parental y material orgánico, inciden en las características del suelo, sus reacciones biogeoquímicas y la capacidad de desarrollo de coberturas vegetales y reestructuración autógena del ecosistema mismo. En ese sentido, se considera que los impactos a la alteración de calidad del suelo relacionado con las actividades de Descapote, Preminería, Extracción de mineral, Espesamiento y disposición de relaves y Disposición de material estéril, deben ser recatalogados como severos por la recuperabilidad y reversibilidad de la calidad de suelo en los escenarios comparativos sin y con proyecto.*

*Si bien se relacionan todas las interacciones con actividades y su afectación potencial al suelo, la Solicitante omite la actividad manejo de residuos mineros históricos en las etapas de construcción y explotación, como una posible interacción que genera el impacto de la alteración a la calidad de suelo, como repercusión de los efectos sinérgicos descritos previamente en los componentes de geología y geomorfología, por cuanto la remoción, traslado y almacenamiento del material residual minero acumulado en las vertientes de las quebradas Valdés, Alacrán, Hoga Coni Avilés y Palestina, aunado a las actividades de reconstitución de canales incide directamente en la recuperabilidad para el desarrollo de suelo; en síntesis, el manejo de*

*residuos mineros históricos como actividad que involucra diferentes intervenciones sobre materiales geoquímicamente inhibidores de suelo formacional se considera un impacto positivo aunque poco significativo por cuanto es un efecto indirecto o secundario de las actividades.*

***Hidrología***

*En cuanto al componente hidrológico, la Solicitante identifica tres (3) impactos en el recurso hídrico superficial que se manifestarían principalmente en las etapas de construcción y montaje, y explotación y operación, en las cuales se generará modificaciones significativas sobre la red de drenaje existente del área de influencia. Sin embargo, en la Reunión de Información Adicional llevada a cabo del 1 al 4 de julio de 2025, como consta en el Acta 49 de 2025, se solicitó el Requerimiento 58, relacionado con la valoración del impacto "alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial".*

*(…)*

*No obstante, el Equipo Evaluador Ambiental considera que el análisis presentado por la Solicitante resulta incompleto. Aunque se reconoce el impacto como severo y su magnitud como extenso, no se valoran adecuadamente los efectos que la reducción en la oferta hídrica de las cuencas intervenidas podría generar en cuerpos de agua de mayor orden, como las quebradas Concepción y El Salado, receptoras directas de los tributarios más afectados (quebradas Valdés y Valdesito). Por tanto, en las consideraciones del Numeral 10.1 del presente Concepto Técnico, el Equipo Evaluador Ambiental analiza la extensión del área de influencia hidrológica.*

*En relación con el impacto de "alteración en la calidad del recurso hídrico superficial", este se generaría principalmente por el incremento de sólidos suspendidos por las actividades de desmonte, descapote, construcción de instalaciones de soporte definitivas y montaje y operación de instalaciones temporales construcción, operación y mantenimiento de vías y por el aporte de contaminantes hacia las corrientes superficiales, especialmente en la quebrada Concepción y el río San Pedro, fuentes receptoras de los vertimientos solicitados, durante la etapa de explotación y operación. En general, este impacto se clasifica como moderado a severo, dependiendo de la etapa, con efectos directos y sinérgicos sobre los ecosistemas acuáticos.*

*En lo relativo a la fase de construcción y operación, y en respuesta al requerimiento formulado por esta Autoridad sobre las actividades en las zonas de intervención con afectación ambiental previa, se identifica un riesgo geoquímico agudo subestimado en la valoración del impacto. Esta subestimación se vincula a una desconexión entre la estrategia de ingeniería y la realidad hidrogeoquímica del depósito: la lógica de "limpieza en seco" mediante ataguías y sumideros captura y conduce el agua intersticial y los lixiviados hacia sistemas de filtración física (geotubos) con vertimiento directo, omitiendo un tratamiento específico para metales disueltos.*

*Esta subestimación es evidente al contrastar la valoración del impacto con la caracterización de Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT) detallada en el numeral 4.1.2.3. Las zonas de intervención, compuestas por depósitos sedimentarios antrópicos, presentan una marcada dualidad frente al material geológico inalterado, exhibiendo el mayor potencial de Generación de Ácido y Lixiviación de Metales (DAR/LM) del proyecto. Las pruebas de lixiviación a corto plazo (SFE) arrojaron condiciones de pH bajo y una liberación superior al 1% en elementos críticos (Ba, Be, Cr, Cu, Pb, Se, Tl y U), destacando el comportamiento del Cadmio (Cd), cuya tasa de lixiviación reportada alcanza el 85% en el corto plazo, definiendo una firma geoquímica de extrema movilidad.*

*Bajo estas condiciones, la excavación masiva de estos depósitos actúa como el disparador mecánico que rompe el equilibrio metaestable identificado en el escenario sin proyecto. La denominada "limpieza en seco" permite el control hidráulico de la zona de trabajo, pero no evita la liberación de agua intersticial altamente enriquecida en metales y sulfatos. El agua bombeada desde los sumideros es dirigida a geotubos en las plataformas de los POND 1 y POND 3. Dado que los geotubos operan exclusivamente como tecnología de filtración física, la fracción disuelta de los EPT atraviesa el sistema sin atenuación. En consecuencia, el agua almacenada en los POND 1 y 3 hereda la carga metálica íntegra de los sedimentos removidos antes de su vertimiento directo por los puntos V4 (Canal de la Quebrada Valdés) e V5 (Río San Pedro).*

*El Plan de Manejo Ambiental (PMA) se apoya en la premisa de que los metales se diluirán hasta concentraciones insignificantes. No obstante, a la luz del enriquecimiento severo de As, Cd, Cu, Mo, Ag, S y Te, y considerando que, como se analizó en la línea base, la Quebrada Valdés ha anulado su capacidad de autodepuración y dilución debido al DAR preexistente, esta estrategia resulta técnicamente inviable. La dependencia de la filtración física es insuficiente para garantizar el cumplimiento de los límites de vertimiento. Asimismo, la PTARnD, concebida como un sistema reactivo de ajuste de pH, carece de la capacidad de remoción de metales necesaria para gestionar escenarios de "primer lavado" (first flush) durante eventos de lluvia intensa.*

*En conclusión, basándose en la alta reactividad de las zonas de intervención con afectación ambiental previa, esta Autoridad determina que la magnitud y significancia del impacto ha sido subestimada. La estrategia actual es ambientalmente incompleta al no gestionar la química del agua intersticial vertida directamente al medio receptor. El esquema de monitoreo semestral propuesto es reactivo e incapaz de detectar picos de contaminación aguda de alta magnitud.*

*Para garantizar la viabilidad de la remoción de estos materiales, el diseño de la medida debe evolucionar hacia un sistema de gestión química de efluentes. Esto exige la caracterización sistemática del agua intersticial, un monitoreo continuo con criterios de disparo (triggers) y la implementación de tecnologías de tratamiento avanzado (precipitación/adsorción) orientadas específicamente a la remoción de metales disueltos previo al vertimiento en V4 y V5, asegurando que la remediación ambiental no derive en una*

*degradación química aguda de los ecosistemas acuáticos receptores.*

*Finalmente, se identifica el impacto de "alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico", ocasionado principalmente por la construcción de las obras de desviación de cauces, de muros de contención y la disposición de relaves. Estas actividades transformarán la morfología de las cuencas de las quebradas Valdés, Valdesito, Hoga Coni Avilés, Hoga Mina El Alacrán, entre otras, modificando el patrón de drenaje, el régimen hidrológico y la dinámica hidrogeomorfológica, además de incrementar los procesos erosivos y sedimentológicos. Este impacto se califica entre moderado y severo, con carácter permanente tanto en la etapa de construcción y montaje como en la fase de explotación y operación.*

*En síntesis, el Equipo Evaluador Ambiental concluye que, si bien la identificación y valoración de los impactos ambientales del componente hidrológico por parte de la Solicitante es apropiada teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, el análisis de la alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial requiere ser complementado con una visión regional que considere las afectaciones a los cuerpos de agua de mayor orden.*

***Hidrogeología***

*En lo referente al componente hidrogeológico, la solicitante identifica como impactos principales la Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo y la Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo.*

*En lo concerniente con la alteración de la calidad del recurso hídrico subterráneo, la solicitante define este impacto a partir de la posibilidad del cambio en las características fisicoquímicas y microbiológicas de aguas subterráneas debido a la infiltración de sustancias que ingresarían a los niveles acuíferos someros por actividades como el retiro de la capa vegetal, el suelo, el arranque (perforación y voladura) y la dispersión de relaves filtrados en la ZCRE y lo califica, como un impacto irrelevante, partiendo del hecho de que durante el desarrollo de dichas actividades no se contempla el uso de ninguna sustancia que pudiera cambiar las condiciones iniciales del sistema. No obstante, al integrar la dimensión geoquímica, esta Autoridad considera que dicha calificación debe ser reevaluada bajo un criterio de probabilidad de movilización de carga preexistente.*

*Existe la probabilidad técnica de que la remoción mecánica de los depósitos antrópicos (RMH - UHG-VII) actúe como un catalizador de contaminantes latentes. La perturbación física de estos materiales podría inducir la liberación del agua intersticial, la cual —según los ensayos de lixiviación de corto plazo (SFE) detallados en el numeral 4.1.2.3— presenta un potencial de lixiviabilidad de Cadmio (Cd) de hasta el 85 %, además de concentraciones detectables de arsénico y cobre.*

*Dado que la unidad UHG-I (Acuífero Aluvial) presenta una conductividad hidráulica reportada de hasta 7 m/día y carece de una unidad de*

*confinamiento continua, se configura un escenario probable en el que un pulso de metales disueltos podría migrar hacia el sistema de flujo subterráneo. Esta movilización no se asume como una certeza determinista, sino como un incidente posible derivado de la ruptura del equilibrio metaestable del depósito durante su excavación y el subsiguiente aumento de la superficie específica expuesta a la oxidación. Además, la exposición de los niveles fracturados del material confinado bajo estos residuos incrementa la importancia de este impacto a un nivel Moderado. En consecuencia, resulta imperativo establecer puntos de monitoreo estratégico en el sentido del flujo (down-gradient) de las zonas de intervención para validar o descartar de manera temprana cualquier alteración en la hidroquímica del acuífero.*

*Respecto a la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, es de considerar que cualquier actividad que modifique las zonas de recarga de los acuíferos y las zonas de interacción con los cuerpos de agua superficial debe considerarse como severo, sin embargo, una vez analizadas las características hidrológicas, hidráulicas e hidrogeoquímicas de los manantiales presentes en el área, que se estima que gracias al régimen de lluvias y su influencia directa sobre los sistemas subterráneos, estos tenderán a recuperar sus condiciones iniciales, llevando a que se considere adecuada la evaluación de importancia moderada para este impacto. Las actividades de espesamiento y disposición de relaves filtrados (ZCRE) se consideran que generan un impacto de carácter negativo sobre la oferta o disponibilidad del agua subterránea, porque en estas labores, se mantiene la modificación de los cursos naturales de los niveles piezométricos los cuales pueden sufrir alteraciones en su cantidad al no seguir su recorrido normal.*

*Bajo una perspectiva hidrogeoquímica, se debe considerar la probabilidad de afectación de la aptitud de uso. Si se materializara la migración de solutos desde las zonas de intervención (RMH o ZCRE), la disponibilidad efectiva del recurso se vería no por un déficit volumétrico, sino por una degradación potencial de su calidad química. La recuperabilidad del sistema, aunque ligada al régimen de lluvias, estaría condicionada a la persistencia de las especies metálicas en la matriz del acuífero.*

*El esquema de monitoreo hidrogeológico propuesto por la solicitante se enfoca predominantemente en la estabilidad física. Desde una perspectiva de gestión de la incertidumbre, limitar el control a ocho (8) pozos perimetrales diseñados para el monitoreo y eventual bombeo de contingencia de la ZCRE —(EIA, volúmenes II y III, Capítulo 3 Descripción del Proyecto) —podría resultar en un sistema de carácter reactivo. La probabilidad de detección tardía de una pluma de infiltración aumenta ante la ausencia de instrumentación geoquímica interna.*

*Para reducir la incertidumbre sobre el comportamiento del flujo de agua intersticial dentro de la masa de relaves, se considera necesario:*

- *La implementación de dispositivos de alerta temprana dentro de la estructura de relaves (como lisímetros o pozos anidados). Estos permitirían caracterizar la hidroquímica del agua de percolación en*

*la fuente antes de su posible tránsito hacia la UHG-I.*

- *Definir de umbrales numéricos preventivos (triggers químicos) para elementos como Cd y As, basados en la variabilidad estadística (percentiles 95) de la línea base permitiría gestionar el riesgo de contaminación de manera proactiva, evitando que la contingencia dependa exclusivamente del incumplimiento de la norma de vertimiento (resolución 0631 de 2015).*
- *Realizar muestreos sistemáticos del agua intersticial liberada durante la remoción de RMH para validar las tasas de lixiviación reales de EPT frente a las modeladas (caracterización geoquimica).*
- ***Instalar** piezómetros de monitoreo someros entre las zonas de intervención de los RMH y los límites del área de influencia hidrogeológica, asegurando la detección de cualquier pluma de contaminantes por advección.*

*En este orden de ideas, el grado de incidencia o de destrucción al respecto se ha evaluado alto en una extensión parcial relativa a las áreas seleccionadas para la dispersión de relaves filtrados en la ZCRE, en dónde el efecto del impacto se puede ver reflejado a largo plazo de manera permanente entre 1 y 10 años con una recuperabilidad a mediano plazo, al considerar el ciclo hidrológico. Finalmente, la sinergia de este impacto es simple al evaluar que no hay interacciones de otros aspectos o actividades que coadyuven en modificar la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, con efecto acumulativo del impacto con el tiempo, que se puede presentar de manera irregular dado el régimen de lluvias y su aporte a las aguas subterráneas,*

*En conclusión, el impacto se evalúa con una importancia **Moderada**, condicionada a la efectividad de las medidas de prevención y a la verificación constante de la calidad química del recurso en las unidades hidrogeológicas involucradas*

***Geotecnia***

*En el escenario con proyecto, las actividades de construcción, montaje, explotación y operación generan modificaciones sustanciales en la configuración física del terreno que inciden directamente en sus condiciones geotécnicas. Estas modificaciones no se limitan a la alteración litológica o geomorfológica abordada en otros componentes, sino que implican cambios en el estado tensional del macizo rocoso, en la distribución de cargas, en las condiciones de drenaje y en los mecanismos potenciales de falla. En este sentido, el análisis del impacto CEI_08 – Alteración de las condiciones geotécnicas debe centrarse en la coherencia técnica de su identificación, caracterización y valoración dentro del escenario con proyecto.*

*(…)*

*Debe resaltarse que, en el escenario con proyecto, cesarían las actividades de minería informal presentes en el sector, las cuales actualmente generan inestabilidad en zonas de alta pendiente por apertura de bocaminas y movimientos de tierra sin control técnico. Desde la perspectiva geotécnica,*

*el cese de estas actividades constituye un impacto positivo, al reducir la generación no planificada de procesos de remoción en masa y mejorar progresivamente las condiciones de estabilidad de laderas.*

*En cuanto a las medidas de cierre, la revegetalización y reconformación del terreno representan un impacto positivo moderado, en la medida en que contribuyen al control de erosión superficial y mejoran la cohesión aparente del suelo por acción radicular. Sin embargo, su efecto se concentra principalmente en la estabilidad superficial y no revierte las modificaciones profundas en el estado tensional ni en la geometría estructural del macizo intervenido.*

*Dada la magnitud de las modificaciones topográficas proyectadas, su extensión espacial y su carácter persistente, resulta indispensable la implementación de medidas robustas de manejo, seguimiento y monitoreo geotécnico. Estas deben incluir control sistemático de estabilidad de taludes, instrumentación para medición de deformaciones y presiones de poros, verificación periódica de factores de seguridad y evaluación del comportamiento de las nuevas unidades geotécnicas antrópicas, con el fin de asegurar que los procesos de inestabilidad inducidos se mantengan dentro de los rangos previstos en los modelos de diseño.*

*En conclusión, el equipo evaluador concluye que el impacto CEI_08 – Alteración de las condiciones geotécnicas está correctamente identificado en términos conceptuales y generales; que su valoración como severo para las actividades de extracción y disposición de relaves es técnicamente coherente con la magnitud de las intervenciones; y que, si bien las valoraciones moderadas en etapas iniciales pueden resultar conservadoras, el análisis debe fortalecerse mediante una justificación más robusta y una articulación clara con las medidas de manejo y monitoreo geotécnico propuestas.*

***Atmósfera***

*Para el componente **atmosférico**, se prevén emisiones de contaminantes atmosféricos, tanto material particulado como gases (NOx y SO2). Las actividades identificadas por la solicitante contemplan la preparación del terreno, la construcción y montaje, los equipos y vehículos de combustión generan incrementos de gases, el manejo de la Zona De Intervención Minera con Afectación Ambiental, las voladuras y el transporte de insumos y personal, actividades que aportan contaminantes criterio con intensidad media y extensión parcial; de acuerdo con el modelado de dispersión, sus aportes son altos en la zona de la trituradora y las pilas por el movimiento de maquinaria y manejo de material, no obstante, los niveles de inmisión fuera del área de intervención son inferiores a lo indicado en la Resolución 2254 de 2017 de Minambiente, lo cual refleja una baja alteración a las concentraciones de inmisión fuera de la operación.*

*(…)*

*En conclusión, se proyecta que en cercanías a las áreas de operación se excedan los estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental, con emisiones de ruido constantes debido a la operación continua del*

*proyecto, no obstante, para actividades en cercanía a receptores sensibles se plantean actividades en horarios diurnos para mitigar el impacto del proyecto con respecto a los máximos indicados en la Resolución 627 de 2006 de Minambiente, por lo cual resulta coherente la valoración moderada con respecto a la magnitud y extensión de las actividades.*

*Respecto a las vibraciones, se espera un aumento en las infraestructuras como consecuencia de la generación de ondas sonoras en la atmósfera por la ejecución de voladuras. La valoración se basa en el carácter de la actividad, la cual presenta una extensión parcial, una aparición inmediata y reversibilidad en el corto plazo. Cabe resaltar que su efecto no es superior a la suma con otros impactos y no genera aumento progresivo durante la voladura.*

*No obstante, la solicitante indica que presenta una periodicidad irregular y discontinua, lo que genera incongruencia frente a la descripción de la actividad que está proyectada para realizarse de manera semanal, lo cual lo categoriza con una frecuencia periódica, cambiando su evaluación de impacto irrelevante a moderado. Además, como se evidenció en los modelos de campo lejano, es posible estimar la trascendencia máxima de las vibraciones en comparación a los niveles máximos indicados en la norma internacional DIN4150-3.*

***Paisaje***

*Mediante Acta 49 de 2025 de información adicional esta Autoridad Nacional solicitó el requerimiento 59, el cual consistía en la solicitud de ajuste a la evaluación del impacto "Alteración en la percepción visual del paisaje" en función de la extensión en la que se manifiesta dicho impacto y su relación con el área de influencia. En respuesta, la Solicitante modificó la calificación y el análisis el impacto en lo relacionado con su extensión, pasando de ser puntual a extenso, principalmente en las actividades en torno al ZCRE y el pit de explotación, por lo que la manifestación del impacto teniendo en cuenta el campo visual de los observadores potenciales se manifestaría en un área de 749 ha teniendo en cuenta los observadores presentes en los centros poblados de San Matías, Asentamiento San Juan de Asís, Concepción y La Rica. Es importante mencionar que este impacto se da sobre el entorno paisajístico en dos direcciones, una que tiene que ver con la alteración directa de los atributos del paisaje como coberturas y geoformas principalmente, pero también con la inserción de elementos discordantes sobre las unidades de paisaje, lo cual modifica la sensibilidad perceptual del entorno frente a la nueva infraestructura, la capacidad de absorber los impactos y la oferta de su atractivo visual para las comunidades aledañas."*

**Respecto al Medio biótico**

Esta Autoridad Nacional consignó en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

"*Para el medio biótico en el escenario "Con proyecto" la solicitante identificó y valoró los mismos impactos ambientales que los presentados en el*

*escenario "Sin proyecto". Respecto a las actividades del proyecto, se consideró en la matriz de identificación de interacciones, nueve (9) actividades en la etapa de construcción y montaje, 12 de la etapa explotación y operación y cuatro (4) de la etapa de cierre y abandono, de donde se debe destacar que se incluyó la actividad "Manejo de los Residuos Mineros Históricos" en cumplimiento del requerimiento 55 de la reunión de información adicional llevada a cabo los días 1,2,3, y 4 de julio de 2025 como consta en el Acta 49 de 2025, en las dos primeras etapas.*

*De la identificación de interacciones se destaca, según los datos del Anexo 8.2. Hoja 5_InteraccionCP, para el medio biótico un total de 50, de las cuales 17 fueron en la etapa de construcción y montaje, 18 en la de explotación y operación y 15 en la de cierre y abandono, siendo en esta última etapa donde se presentan las únicas interacciones positiva que corresponden a un total de seis (6). Además, es el impacto Alteración a comunidades de fauna terrestre el que mayor número de interacciones negativas con actividades presentó (13), seguido por la alteración a ecosistemas acuáticos y Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática (con ocho (8), cada uno), y los restantes impactos, con tres (3) interacciones cada uno.*

*Es de tener en cuenta que al igual que en el escenario "Sin Proyecto" la solicitante amplió la descripción de los impactos de acuerdo con la calificación asignada a los diferentes criterios de evaluación en cumplimiento del requerimiento 60 de la ya citada reunión de información adicional, como consta en el numeral 8.2.4.2. del capítulo 8 Evaluación de la información adicional; asimismo, se evidenció consistencia entre la calificación presentada en dicho documento con el presentado en la matriz de evaluación del Anexo 8.2. Hoja 6_ValoraciónCP.*

***Alteración a los ecosistemas terrestres***

*Respecto a este impacto se presentó la interacción con cinco (5) actividades del proyecto, dos (2) de la etapa constructiva: desmonte y descapote y manejo de residuos mineros históricos; una (1) de explotación y operación: manejo de residuos mineros históricos; y dos (2) de cierre y abandono: revegetalización y reconformación de terreno y seguimiento de las actividades de cierre y monitoreo. De ellas, las últimas dos (2) son de carácter positivo, catalogadas como moderadamente significativas, en tanto que de las restantes que son de carácter negativo, el desmonte y descapote fue valorado como severo y las demás como moderadas.*

*No obstante, el Equipo Evaluador Ambiental considera respecto a la actividad de desmonte y descapote que no presenta una extensión limitada a la zona donde se ejecutará como tal el retiro de la vegetación, sino que, por el contrario, los ecosistemas se verán afectados a nivel regional y local como se ha identificado en el análisis de conectividad analizado en el numeral 4.2.2.3 del presente concepto técnico, este análisis evidencia que la intervención del proyecto modifica 733,25 hectáreas en su distribución y configuración espacial, además de reducir las coberturas naturales con una pérdida total de 181,19 hectáreas. Esto implica una afectación directa a la conectividad regional y local, ya que se eliminan fragmentos que*

*desempeñan un papel clave como puntos de tránsito entre parches de hábitat más extensos y conectados; a ello se suma que acorde a las consideraciones expuestas en el aparte "Fases y actividades del proyecto" del numeral 2.5. Consideraciones sobre la descripción del proyecto del presente concepto técnico, esta actividad no solo aplica a las áreas asociadas a actividades constructivas, sino que también aplica a las áreas donde se realizarán las acciones de manejo de las zonas de intervención con afectación ambiental previa, toda vez que sobre dicha área se ha solicitado aprovechamiento forestal, aumentando así el área de intervención; por tal motivo, se establece una valoración de ocho (8) puntos. A su vez, la solicitante también señala que es una actividad que no conlleva a que el impacto sea acumulativo, sin embargo, cómo se ha demostrado en la caracterización del medio biótico, el área en la cual se plantea el desarrollo del proyecto presenta una transformación del territorio con una disminución drástica de los ecosistemas naturales, a lo que se suma que del total del área propuesta para intervención (733,22 ha acorde a la capa AreaProyecto del MAG de la información adicional), el 24,52 % corresponde a coberturas tales como bosque fragmentado, bosque de galería y/o ripario, vegetación secundaria alta y baja, con lo cual, adicional a las actividades antrópicas que ya se desarrollan en el área, causarán una disminución mayor a los ecosistemas terrestres naturales y seminaturales presentes en la zona, por lo que debe considerarse como acumulativo.*

*Sumado a esto, como se presenta en las consideraciones del Aprovechamiento Forestal (numeral 7.6 del presente concepto técnico), sobre el área regionalizada de la subzona hidrográfica Alto San Jorge ya se han otorgado volúmenes de aprovechamiento forestal sobre coberturas naturales, lo cual respalda que el impacto es acumulativo. Ahora bien, estos ajustes no conllevan a que el impacto cambie la relevancia ya dada.*

*En cuanto a las interacciones de este impacto con la actividad denominada "manejo de residuos mineros históricos" tanto en la etapa constructiva como de explotación y operación, no se evidencian los sustentos técnicos ya sea en la descripción dada a dicha actividad en la Tabla 8.29 del capítulo 8 Evaluación de la información adicional, así como en la descripción del numeral 8.2.4.2.1. del mismo capítulo, donde se limita a indicar que "el manejo de residuos mineros históricos, la cual tiene inmersa la extracción, transporte y almacenamiento de pasivos (…)" "(…) lo que implica que la acción provoca cambios importantes en las características del medio biótico (…)", a lo que se suma, que como se ha indicado previamente, el desmonte y descapote será una actividad a ejecutar en la zona de la quebrada Valdés en las que se hará dicho manejo de residuos mineros históricos, en consecuencia, dichas interacciones no serán consideradas dentro de la evaluación definitiva del impacto Alteración a los ecosistemas terrestres.*

***Alteración a la cobertura vegetal***

*Para este impacto se identificaron las interacciones con las mismas actividades que en el caso del impacto previamente analizado, y al ser evaluados las relevancias también fueron consistentes. En tal sentido, respecto a la interacción con la actividad de desmonte y descapote, se*

*evidencia que la solicitante considera que su extensión es puntual dado que "la eliminación de la vegetación ocurre únicamente en las áreas específicas donde se efectúa el desmonte", lo cual no está correctamente analizado toda vez que debe considerarse que el existen parches de coberturas que van a ser modificados en su totalidad, y que otros si bien serán afectados parcialmente, se producirán cambios en forma, tamaño lo que afecta su funcionalidad, como por ejemplo, la cobertura de zonas pantanosas, en donde los resultados de fragmentación evidencian que los únicos dos (2) parches existentes en el área de influencia serán eliminado por la intervención del proyecto, así como la fragmentación del bosque fragmentado al pasar de dos (2) parches a siete (7) con el desarrollo del proyecto; por lo que debe valorarse con un ocho (8) mas no con un uno (1); así mismo, debe considerarse como un impacto acumulativo, en medida que ya existen actividades antrópicas en la zona que están conduciendo a cambios en las coberturas, disminuyendo las áreas naturales a pequeños parches y que el proyecto pretende hacer el cambio no solo de las áreas naturales y seminaturales sino de otras áreas asociadas a territorios agrícolas para volverlos territorios artificializados, intensificando el efecto del impacto. Dichos ajustes en las valoraciones de los criterios no cambian finalmente la significancia del impacto, que ya se encuentra valorado como* ***Severo****.*

***Alteración a comunidades de flora***

*Este impacto fue evaluado para las mismas actividades que en el caso de los dos impactos anteriores, obteniendo la misma relevancia en todos los casos. Nuevamente, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la extensión ha sido subvalorada, al indicar que es parcial sustentado en el hecho de que "limitada al área específica de desmonte y descapote dentro del proyecto. En el contexto de la zona, el impacto ocurre principalmente en los sitios donde se remueve la vegetación, sin alcanzar a extenderse de forma amplia por toda la región", sin tener en cuenta que si bien el retiro de vegetación se va a realiza en áreas específicas, que de por sí son extensas, el impacto se define como el "Cambio en las comunidades de flora como consecuencia del proyecto que generen: "i)Disminución de individuos o ejemplares de una o más especies, ii) Modificación de poblaciones, iii) Cambio en su composición, estructura y función, iv) Fragmentación de ecosistemas, entre otras", con lo cual se debe tener en cuenta esos cambios a nivel general y no solo de las áreas a intervenir, dado que el retiro de individuos en un área puntual está afectando la composición a nivel general, y de igual manera la fragmentación de los ecosistemas, que como se ha analizado en el numeral 4.2.2.3 del presente concepto técnico, el proyecto reduce las coberturas naturales en un 35%, eliminando las zonas pantanosas y disminuyendo la extensión del bosque fragmentado, que queda dividido en varios parches pequeños, lo que incrementa el efecto borde y la distancia entre fragmentos, por lo tanto, la valoración de este criterio debe ser de ocho (8) mas no de dos (2). Asimismo, es un impacto que, si bien la solicitante lo define como no acumulativo, debe tenerse en cuenta que la zona ya presenta cambios en comunidades de flora en todos sus aspectos por las actividades*

*antrópicas que se llevan a cabo en el área, y que con el desarrollo de esta actividad del proyecto se va a incrementar su efecto. Dichos ajustes en las valoraciones de los criterios no modifican la calificación final del impacto, manteniéndose como severo.*

*(…)*

***Alteración a comunidades de fauna terrestre***

*Para este impacto la Solicitante estableció la interacción con 15 actividades, de las cuales 13 son calificadas como Moderadas, dentro de las cuales, el desmonte y descapote es la actividad que presenta mayor importancia ambiental con un valor de -41 para la etapa de construcción y montaje (2 años), seguido de la actividad de Manejo de los residuos mineros históricos para las etapas de Construcción y montaje (2 años) y Explotación y operación con una importancia negativa de -36. Las demás actividades en las diferentes etapas se vieron calificadas con una importancia moderada entre -28 y -33. Dichas actividades se caracterizan por la modificación drástica de potenciales áreas de distribución de fauna. Dentro de dichas calificaciones se evidencian los ajustes en los valores de las actividades desmonte y descapote y manejo de los residuos mineros históricos para las etapas de construcción y montaje (2 años), transporte de personal e insumos, operación y mantenimiento de vías, extracción de mineral, manejo de los residuos mineros históricos, trituración primaria y transporte del concentrado para la etapa de explotación y operación y revegetalización y reconformación de terreno y seguimiento de las actividades de cierre y monitoreos para la etapa de cierre y abandono, acorde a los argumentos dados en la reunión de información adicional para el requerimiento 60, dentro de los cuales, el mayor ajuste correspondió al incremento en el criterio de acumulación, el cual corresponde a un atributo acumulativo.*

*En este sentido, aunque la solicitante ajusta la valoración de los impactos, en la actividad de desmonte y descapote no se consideró el impacto como acumulativo, por lo cual se ajusta el valor a cuatro (4), así como su extensión se ajusta a Total (8), y la intensidad Muy alta (8), entendiendo que la actividad elimina por completo la cobertura natural en las áreas de intervención y donde se otorga el aprovechamiento forestal, incluso en coberturas importantes para la conectividad y el desplazamiento de fauna como son el bosque fragmentado, bosques de galería y/o ripario y vegetación secundaria alta. Por esta razón, se implementarán medidas adicionales como pasos de fauna y monitoreos, debido a que se puede afectar la conectividad y la movilidad de especies, especialmente arborícolas como las usadas en el análisis de conectividad (Bradypus variegatus, Oedipomidas oedipus). En consecuencia, la interacción de este impacto con la actividad de desmonte y descapote cambia como* ***Severo****, acorde con los ajustes realizados por el equipo evaluador.*

***Alteración a ecosistemas acuáticos y Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática:***

*Para el Componente de ecosistemas acuáticos, teniendo en cuenta la magnitud y las consecuencias de las actividades planteadas por el proyecto, esta Autoridad Nacional solicitó el ajuste de la significancia de los impactos, mediante el requerimiento 61 formulado en la reunión de información adicional.*

*En respuesta la solicitante ajustó la calificación de la significancia de los impactos del componente de ecosistemas acuáticos ("Alteración a ecosistemas acuáticos" y "Alteración a la hidrobiota, incluyendo la fauna acuática"), con el fin de mantener coherencia con la magnitud y significancia identificadas para el componente hídrico. Esto sustentado en la relación existente entre los impactos causados por los cambios en la calidad, cantidad, dinámica y oferta del recurso hídrico superficial, y sus efectos sobre los hábitats y comunidades acuáticas.*

*Asimismo, para los impactos asociados a la actividad denominada "Construcción de instalaciones de soporte definitivas y montaje y operación de instalaciones temporales", la solicitante realizó la reevaluación y ajuste de algunos criterios de la metodología de evaluación de la significancia de impactos, correspondiente a la metodología de Conesa.*

*De acuerdo a las actividades planteadas en el proyecto y sus consecuencias sobre los diferentes ecosistemas acuáticos, la solicitante ajustó para esta actividad los criterios de la siguiente manera: la Intensidad pasó a calificarse como Total (12), la Reversibilidad como Irreversible (4), la Recuperabilidad como Irrecuperable (8), la Sinergia como Sinérgico (2) y la Acumulación como Acumulativo (4). Estos ajustes en las categorías de los atributos mencionados ocasionaron que la significancia de estos impactos aumentara, clasificándose ahora como impactos críticos.*

*Si bien esta es la actividad que ocasiona la mayor significancia en los impactos a este componente, dado que ocasiona la pérdida total de una parte de la red de drenaje y, por tanto, un aumento en la pérdida y transformación de ecosistemas acuáticos. Existen otras actividades con significancias relevantes a destacar, las cuales estas están relacionadas con la preminería, la explotación y el manejo de estériles y residuos mineros. Estas actividades presentan una significancia moderada y están asociadas con el aumento de sólidos suspendidos y el vertimiento de aguas residuales durante las fases de construcción y operación. Dichas acciones pueden deteriorar la calidad del agua, incrementar la turbidez y reducir la luz disponible para la fotosíntesis de las algas, afectando la integridad de los ecosistemas acuáticos remanentes y las comunidades biológicas presentes; afectando de la misma manera a especies de potencial distribución como especies Lithobates vaillanti, Bolitoglossa biseriata, Pseudopaludicola pusilla, Caiman crocodilus, Lontra annectens, Hydrochoerus isthmius, entre otras especies con relaciones directas con los ecosistemas acuáticos"*

**Respecto al Medio socioeconómico**

En relación sobre el Medio socioeconómico, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de

mayo de 2026, se consideró lo siguiente:

> *"Al respecto, se considera que la importancia ambiental que se le asignó a este impacto en el capítulo 8 no es coincidente con la importancia ambiental con la cual se evaluó el impacto en el capítulo 4 para el análisis del área de influencia, en el cual para este impacto se asignó una calificación severa por el traslado de población Mina El Alacrán y la adquisición de derechos inmobiliarios de la vereda Valdez. Ahora bien, la significancia del impacto que se presenta en el capítulo de evaluación ambiental como moderado se está analizando a partir de unas medidas de manejo ambiental como lo es el reasentamiento y la adquisición de derechos inmobiliarios, con lo cual se está desconociendo que es por el proyecto que se presentará el impacto,*
>
> *Tampoco se está analizando el impacto desde las unidades territoriales aledañas a la mina El Alacrán a donde podrá llegar población, alterando las variables demográficas de estas unidades territoriales; es probable que algún porcentaje de población de la mina decida quedarse en la zona por su arraigo a la práctica de la minería informal.*
>
> *Por los anteriores aspectos, el EEA valora el impacto como severo, tal como se analizó en el capítulo de área de influencia como impactos significativos, y por ende las medidas de manejo ambiental deben corresponder a la compensación que el impacto podría generar en las comunidades del proyecto en específico de la comunidad asentada mina El Alacrán y Valdez.*
>
> ***Generación y/o alteración de conflictos sociales.***
>
> *(...)*
>
> *Al respecto se considera, que esta evaluación se encuentra acorde con las actividades que generan el impacto de conflictividad social, sin embargo, para la fase de construcción y montaje es muy posible que ese impacto no sea moderado sino severo, dadas las condiciones que se pueden presentar con el reasentamiento, la contratación laboral, la contratación de bienes y servicios y la afectación a las actividades productivas de la minería informal, la entrada del proyecto en esta fase puede generar molestias, expectativas que no se esperaban y que al no darse pueden generar contrariedad como lo es la contratación laboral, la reconversión productiva que puede demorar; esto genera en la comunidad inconformidades pues es una fase de adaptación a los cambios.*
>
> *En cuanto a las otras fases y actividades del proyecto, es probable que la conflictividad disminuya y el impacto sea moderado, tal como lo evaluó la solicitante en su importancia ambiental, para la fase de cierre y abandono, la actividad de desvinculación de personal, se calificó el impacto con importancia ambiental irrelevante, aspecto en el cual tampoco se está de acuerdo con la importancia ambiental, pues es muy probable que esta fase vuelva a generar conflictividad si el cierre no se maneja de manera adecuada en cuanto a la sostenibilidad de las comunidades y su dependencia económica con el proyecto.*
>
> *Como resultado del requerimiento de información adicional, la solicitante en el capítulo 4 de área de influencia del EIA, complementó la tabla de impactos*

*significativos que definen el área de influencia del medio socioeconómico, identificando para el componente atmosférico en el tema de ruido, un polígono que se extiende en el sur en San Juan Medio, y en el norte en área rural del corregimiento La Rica, por molestias causadas en áreas expuestas a un nivel de ruido aportado por el proyecto, actividad versus impacto evaluado como moderado. Sin embargo, se indica que en esta área no se identifican receptores sensibles ni usos sociales como áreas de recreo, de reunión u otros que perciban dichos aportes; se descartan molestias por resultados de ruido a comunidades en dicha área.*

*Con respecto al área de influencia para el impacto a la calidad del aire, se muestran aportes de dicho aspecto que superan el polígono del área de influencia social, en el área norte de la zona rural del corregimiento La Rica. En el documento se indica que esta zona no se identificaron viviendas o usos sociales de la población que represente molestias por el aporte de concentraciones; por tanto, no delimita área de influencia del medio socioeconómico.*

*Así mismo podría representar molestias o afectación económica, un área por fuera del polígono de área de influencia del medio socioeconómico, determinado por el aspecto hidrológico; pero se valida que no hay población asentada ni usos productivos del suelo en dicha área.*

*Al respecto se considera que si bien no existen comunidades en el área de extensión del área de influencia por el componente atmosférico que genere el impacto de generación y alteración de conflictos sociales, se hace necesario que las medidas de manejo ambiental preventivas en cuanto información a la comunidad, y atención de PQRS ocasionados por el proyecto, deben ser extendidas a toda el área de influencia definitiva del proyecto, independiente de que no abarque el área de influencia del medio socioecónomico.*

*Los aspectos anteriormente mencionados fueron identificados en las actas de talleres de impactos con la comunidad y lo que manifestaron los grupos de valor en los diferentes espacios de reunión en visita de evaluación.*

***Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local.** Este impacto para las actividades de la etapa de construcción y montaje tienen una relevancia moderada y naturaleza negativa para el traslado involuntario de la población Mina El Alacrán, la solicitante indica que de acuerdo al ejercicio de identificación de impactos realizado por los habitantes de la unidad territorial; y una importancia positiva y moderadamente significativa para la construcción, operación y mantenimiento de vías.*

*Frente a la actividad de construcción, operación y mantenimiento de vías, la solicitante consideró el impacto de naturaleza positiva y de intensidad alta, teniendo en cuenta la ampliación de calzada y mejoramiento de las vías de uso del proyecto durante la vida útil del mismo, que mejorarán la movilidad de la población del área de influencia, teniendo en cuenta que la población pasará de tener carreteables con paso restringido durante temporadas invernales, a contar con vías transitables en buenas condiciones durante todo el año.*

*Este impacto se considera adecuado en cuanto a su importancia y significancia, esto en línea con lo evidenciado en visita de evaluación y lo recogido en los diferentes espacios de reunión con los grupos de valor.*

***Modificación de la infraestructura física y social y de los servicios públicos y sociales.** El impacto se identificó para la fase de construcción y montaje con las actividades de Contratación de mano de obra/Bienes y servicios, Construcción, operación y mantenimiento de vías y Traslado involuntario de la población Mina El Alacrán, calificado con importancia ambiental moderado a excepción de la actividad de construcción y mantenimiento de vías que se calificó con importancia ambiental irrelevante.*

*Lo anterior, como consecuencia de una demanda adicional de infraestructura física y de servicios sociales para la población foránea que se instale en los centros poblados de la zona, principalmente en la cabecera corregimental La Rica, que se ubica de manera central al corredor perimetral que construirá el proyecto. Se estima que la población del área de influencia estará vinculada al proyecto en la mayoría de los puestos de trabajo que puedan cubrir según capacidades, por ello, se estima que sí llegará personal, pero no en porcentajes tan alto que implique una severidad en la importancia ambiental.*

*El EEA considera que este impacto se evalúa por la solicitante en línea con el impacto de cambio en las variables demográficas por la llegada de población foránea que se instale en los centros poblados de la zona, en este impacto se consideraron aspectos que no se tomaron en cuenta para el componente espacial.*

*Teniendo en cuenta que el impacto puede presentar una importancia ambiental más alta, tal como se describió y se consideró en la identificación del área de influencia del medio con impactos significativos, para la primera fase del proyecto este impacto interactúa con la actividad de traslado involuntario mina El Alacrán y podría presentarse como severo.*

*Para el caso de la fase de Explotación y operación en la actividad de Operación y mantenimiento de vías, se identificó el impacto con naturaleza positiva con una relevancia poco significativa, debido a que luego de la intervención sobre la vía a usar por el proyecto, esta mejorará las condiciones de su infraestructura (más amplia, con cunetas y otros mejoramientos de la placa vial), aspectos que se consideran adecuados en la evaluación ambiental.*

***Modificación de las actividades económicas de la zona.** Impacto que se evaluó para dos actividades, Adquisición de derechos inmobiliarios y Traslado involuntario de la población asentada Mina El Alacrán para la fase de construcción y montaje con importancia ambiental moderada. Se indica que este impacto se genera como consecuencia de las actividades del proyecto asociadas a la adquisición de derechos inmobiliarios que afectará a propietarios de predios de intervención del área de influencia (propietarios de la Unidad territorial Valdez) donde se ubica un porcentaje alto del área de intervención y al traslado involuntario de la población asentada en Mina El Alacrán, área significativa de oferta de bienes y servicios como los de ocio y recreación (al lado de los centros poblados de La Rica y Asentamiento San*

*Juan de Asís). En conjunto, dichas acciones inciden de manera directa sobre las dinámicas económicas de la población que ejerce la minería en mina el Alacrán, también la que será compensada por la adquisición de derechos inmobiliarios, y que puede incidir en las relaciones funcionales de la población que conforma el área de influencia y que se desplaza a centros poblados próximos, como los mencionados para vender productos, comprar bienes o invertir su tiempo libre, lo que altera flujos cotidianos de bienes y servicios entre Mina El Alacrán y los asentamientos circundantes, sin embargo, Asentamiento San Juan de Asís y La Rica, también son epicentros de las cadenas locales de abastecimiento y distribución, donde se cuenta con centros de salud, y ofertas de comercio que pueden fortalecer y potenciar el comercio local.*

*Se considera que el impacto está acorde con lo evidenciado en visita de evaluación y en lo recopilado en los diferentes espacios de reunión con los grupos de valor, la solicitante tomó en cuenta para el impacto los cambios que se pueden generar con el traslado involuntario del asentamiento comunidad mina El Alacrán como centro de provisión de bienes y servicios a esta comunidad y las cercanas, ejerciendo afectación sobre las actividades mineras.*

***Traslado involuntario de población.** Impacto con importancia ambiental severa, teniendo en cuenta que en la zona de explotación minera o pit, el material a aprovechar se encuentra en el área donde actualmente habita y práctica la minería la población de Mina El Alacrán, por tanto, este es un impacto irreversible debido a que los minerales que explotará el proyecto se ubican en el suelo que ocupa la población de esta unidad territorial.*

*De acuerdo con el polígono asociado a las reservas de mineral a aprovechar por parte del proyecto, se realizará el traslado de la población (1.091 personas) de Mina El Alacrán, modificando el modo de vida de la población que se asienta allí y que está vinculada a la minería. Con el traslado involuntario cambian las dinámicas productivas, los lazos vecinales, las redes de comercialización, las prácticas culturales y organizativas, entre otras de la población de dicha UT con las nuevas condiciones que se establezcan en el traslado.*

*Por lo anterior se plantean medidas compensatorias como lo es el reasentamiento de población.*

*Al respecto, el EEA considera que este impacto esta adecuadamente calificado pues es un impacto que requiere de medidas compensatorias para su atención, es un impacto sinérgico que afecta otros componentes del medio socioeconómico como el demográfico, espacial, económico, cultural y político – administrativo, por lo cual las medidas planteadas en el programa de reasentamiento deben estar dirigidas a dar atención a la sinergia que ocasiona este impacto en la comunidad asentada mina El Alacrán y demás comunidades del área de influencia que tendrán afectación con el traslado de esta unidad territorial y sus relaciones funcionales.*

***Cambio en el uso del suelo.** El impacto se identificó para las actividades de Adquisición de derechos inmobiliarios, Traslado involuntario de la población*

*Mina El Alacrán y Manejo de los Residuos Mineros Históricos, para la fase de construcción y montaje, calificado de importancia moderada para las dos primeras actividades, para la última actividad se asignó una importancia moderadamente significativa de naturaleza positiva.*

*En cuanto al traslado involuntario de la población de Mina El Alacrán, aunque las actividades del PIT minero cambian el uso del suelo, pero será compensable y atendido desde el proceso de reasentamiento y se prevé el mejoramiento de las condiciones de vida pues dicha población no interactuará con agentes químicos, residuos mineros históricos y la contaminación generada por el uso del suelo en El Alacrán.*

*Es un impacto que se presenta de manera inmediata en la medida que se genera una vez estas se realicen. De extensión parcial, ya que se afectarán solamente áreas específicas para la intervención del proyecto y la población puede continuar desempeñando la minería aluvial, la minería de veta, y demás actividades, en las unidades territoriales.*

*Al respecto, el EEA considera que la solicitante en el capítulo 4 área de influencia del EIA, en el cuadro de análisis de impactos ambientales para la definición del AI del proyecto, determinó que la importancia ambiental de este impacto es Severa, dado que para unidades territoriales como Mina el Alacrán y Valdez donde se ubican la mayoría de las obras de infraestructura es donde se modificará el uso del suelo, pasando de actividades tradicionales ligadas a la cultura rural del campesino o del minero informal a un uso minero industrial. En Mina El Alacrán, se considera un cambio irreversible en el uso del suelo y por tanto con una importancia de Severa. Algunos pobladores de Valdez podrían ser relocalizados en la misma área, pero el impacto al cambio del uso por adquisición de derechos inmobiliarios y traslado involuntario de población se mantiene severo, aspectos que no están en línea con lo que se presenta en el análisis de la evaluación ambiental del medio, teniendo en cuenta que en efecto los cambios en el uso del suelo producirán una profunda transformación en los territorios causados por el proyecto, por lo cual se mantiene la calificación de importancia ambiental severa para este impacto.*

*En cuanto a su naturaleza positiva, se generó para las actividades de Revegetalización y reconformación de terreno, y para manejo de las Zonas de Intervención con afectación ambiental previa lo cual se considera adecuado desde el análisis del impacto del medio socioeconómico.*

***Alteración de los valores y las prácticas culturales.** El impacto se califica como moderado en la actividad de traslado involuntario de la población del asentamiento Mina El Alacrán, el impacto se analiza como una alteración en las prácticas culturales, que se asociaban al entramado minero de esta población. Por ello, se calificó con una naturaleza negativa, se resalta que aunque la mina el Alacrán es centro de provisión de vivieres y lugar de ocio en la zona, donde la población de otras unidades se provee, no se alterarán de manera significativa las prácticas culturales pues en las demás unidades territoriales con centros nucleados continúan los sitios de provisión de víveres, actividades de entretenimiento, población que tendrá como opciones*

*la concentración en Asentamiento San Juan de Asís y la Rica, de tabernas, heladerías, bares, y otros sitios de prácticas culturales de tradición religiosa como templos cristianos y católicos. Se afectará de manera significativa las relaciones vecinales y las prácticas culturales sobre los modos de producción o la interacción social, asociados a Valdez y Mina El Alacrán.*

*Estos aspectos están analizados en línea con lo que se pudo verificar en visita de evaluación y con lo que se recogió de los espacios participativos que se tuvieron con los diferentes grupos de valor del proyecto.*

***Cambio en la dinámica de empleo.** En la construcción y montaje y antes de iniciar la etapa de explotación y exploración, se considera que será un impacto de naturaleza positiva y moderadamente significativo*

*Es un impacto de naturaleza positiva y de importancia ambiental moderada pues el proyecto incidirá en aspectos del mercado laboral en la zona, mejorando los ingresos de las familias a partir de contratos laborales a término fijo, lo que supone para los trabajadores vinculados, ingresos periódicos que permiten la planeación familiar.*

*Se considera que el proyecto generará en la población de las unidades territoriales de influencia, un cambio en la contratación laboral que se dará de manera formal por el proyecto, mejorando la calidad de vida de los trabajadores y sus familias. Frente a la desvinculación de personal, se estima que es un impacto de carácter negativo moderado, dado que se dará un grado de incidencia alto y el tiempo en que transcurrirá será a medio plazo ya que la desvinculación del personal se dará a medida que finalicen las actividades del proyecto, de ahí la importancia de plantear medidas de manejo ambiental de carácter sostenible e independiente económicamente del proyecto, hacia la comunidad en su etapa de cierre y abandono.*

***Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios.** Se considera un impacto positivo por la generación de ingresos a la población mediante la demanda de bienes y servicios que tendrá el proyecto; para la construcción y montaje se prevé que es extenso, pues se habrán abierto los puestos de trabajo y oferta de plazas para proveer bienes y servicios que estará a cargo en su mayoría de habitantes de la zona, formados, capacitados por el promotor del proyecto para ocupar estas plazas; se manifiesta en el momento inmediato y persiste de manera temporal mientras exista la necesidad de provisión de bienes y servicios por parte del proyecto.*

*Este es un impacto que se da de manera directa por las tres actividades y de periodicidad de manifestación continua a excepción de la desvinculación de personal que se puede producir de manera irregular, cuando finalice el cierre operativo de la mina, donde quedará solo el personal asociado a las actividades de cierre y post cierre, aspectos en línea con la verificación en visita de evaluación y lo que manifiestan las comunidades con la cercanía a proyectos mineros con participación laboral en empresas como CARBOMAX O SATOR.*

*De acuerdo con metodología de la evaluación ambiental, la solicitante consideró como significativos los impactos clasificados en los niveles que*

*revistan mayor gravedad en el caso de carácter negativo, correspondientes a aquellos valorados como críticos, severos y moderados. En cuanto a los impactos de carácter positivo, la solicitante tomó en cuenta los de importancia ambiental considerable, relevante y muy relevante.***"**

**IMPACTOS ACUMULATIVOS, SINÉRGICOS Y RESIDUALES**

En relación con los impactos acumulativos, sinérgicos y residuales, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, se consideró lo siguiente:

*"En consecuencia, del requerimiento 63 del acta de información adicional 49 de 2025 la solicitante realizó el análisis de impactos acumulativos empleando la metodología planteada por el IFC (International Finance Corporation, 2015) en su "Manual de buena práctica de evaluación de Impactos Acumulativos: Guía para el sector privado en Mercados Emergentes" y unas ponderaciones de acuerdo con la permanencia, periodicidad y el área de manifestación de los impactos.*

*Dicho análisis contempló las actividades que pueden interactuar de manera aditiva con las desarrolladas por el proyecto, con el fin de establecer la significancia y extensión de los impactos acumulativos. Para ello, se consideraron las actividades identificadas en el escenario sin proyecto, dentro de las cuales se incluyen actividades mineras, agropecuarias, extracción de madera, entre otras. Ahora bien, respecto a la valoración de los impactos ambientales acumulativos se llevó a cabo bajo la metodología propuesta por Conesa (1996) en la que se expresa la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, se calcula a partir de la siguiente ecuación:*

$$IAA=S(IA+PE+(\%AI)+PR)$$

*Dónde IAA es impacto ambiental acumulativo, S el signo, IA es la importancia ambiental del impacto evaluado, PE es la permanencia del impacto con respecto al tiempo, el %AI es el porcentaje del área influencia donde los efectos del impacto son notorios y PR hace referencia a la periodicidad del impacto. Con base en el resultado de importancia ambiental se analizan con rangos con respecto a la simultaneidad de actividades causales del impacto, como se observa en la siguiente tabla y se encuentra en la valoración de la hoja 7_Acumulación del Anexo 8.2*

*(*Ver Tabla denominada: Clasificación por rangos para la valoración ambiental del impacto acumulativo, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*A continuación, se realizarán las consideraciones sobre los impactos acumulativos identificados en cada uno de los medios y componentes."*

**Respecto al Medio abiótico**

En relación sobre el Medio abiótico, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, se consideró lo siguiente:

*"Para el medio abiótico la solicitante identificó siete impactos acumulativos de significancia negativa para los componentes de atmósfera, geomorfología, geotecnia, hidrología e hidrogeología, que tienen una superposición espacial o temporal entre las actividades del escenario sin proyecto y del escenario con proyecto:*

(Ver Tabla denominada Impactos acumulativos del medio abiótico en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Cabe resaltar que no se tuvo en cuenta la actividad de minería formal, aunque se detecta incidencia en el análisis de la evaluación de impactos acumulativos en el componente atmosférico, puntualmente en la calidad del aire, debido a que los proyectos de la región identificados corresponden a los de minería de carbón de Carbomax S.A.S y Sator, aun cuando sean desarrollados por fuera del área de influencia del proyecto Mina El Alacrán, al utilizar las mismas vías de transporte externo por donde se proyecta el paso vehicular para el proyecto El Alacrán entre el sector La Rica y el casco urbano de Puerto Libertador. No obstante, lo anterior, el impacto se mantiene acumulativo irrelevante por la extensión entre los proyectos y que no presenta superposición con las zonas de intervención directa de las actividades.*

*No obstante, para implementar un enfoque de seguimiento preventivo y control frente a la significancia de los impactos identificados sobre la calidad del aire, esta Autoridad Nacional considera establecer obligaciones adicionales de monitoreo atmosférico.*

*Luego de la aplicación de la metodología indicada (International Finance Corporation, 2015), la solicitante determinó lo siguiente: con respecto al impacto de Alteración a la calidad del aire, indica que si bien existe un efecto acumulativo entre las actividades sin proyecto y las emisiones propias de la Mina El Alacrán, planteadas en todas sus fases por un periodo de al menos 15 años, tras la implementación del proyecto se eliminarán actividades actualmente generadoras de emisiones en el área de intervención que afectan la calidad del aire y que de esta manera, la compensación de actividades lleva a la valoración de la acumulación como irrelevante.*

*En lo que respecta a los niveles de presión sonora, la solicitante reconoce que sí puede haber un efecto acumulativo e incremental de los niveles de ruido una vez iniciado el proyecto. No obstante, argumenta que el efecto incremental no es aditivo en términos algebraicos al existir atenuantes naturales aprovechados por la mina, según los cuales los receptores se mantendrían aislados de aquellos ruidos producidos por el proyecto, pero expuestos a los que actualmente ocurren en el territorio, y por tal motivo también se trataría de un impacto acumulativo irrelevante.*

*En cuanto a la alteración de la geoforma, sí se reconoce un impacto acumulativo moderado relacionado con los factores mencionados para el caso del impacto en el componente geológico: aun cuando la minería informal, desarrollada en el territorio durante varias décadas se verá interrumpida con la entrada del proyecto, la construcción de infraestructura, la extracción de materiales y el manejo de residuos sólidos serán actividades modificadoras de*

*las geoformas y de la dinámica fluvial al ocasionar un cambio en el patrón de drenaje con la reconfiguración hídrica de las quebradas Valdés y Valdesito. Frente a este impacto, el equipo evaluador ambiental considera necesario mencionar que la acumulación también se manifiesta en la incidencia en la distribución de materiales en la dinámica de sedimentación y formación de la unidad geomorfológica de "Explotación minera", puesto que actualmente cuenta con influencia de las actividades de minería informal, y durante el proyecto tendrá influencia de la remoción de material y de la interrupción del flujo de agua, al menos en la quebrada Valdés.*

*Para la alteración de las condiciones geotécnicas, la solicitante indica que la interacción de las actividades vigentes en el territorio, en especial la de minería informal, y las del escenario con proyecto conlleva a un impacto acumulativo irrelevante en tanto que cesarán las actividades informales que hoy afectan las condiciones geotécnicas, a la vez que las actividades de construcción de infraestructura se desarrollarán sobre áreas diferentes a las afectadas por la minería informal, o con unas nuevas condiciones que no se consideran enmarcadas dentro de un efecto acumulativo.*

*Por su parte, según el análisis de los impactos sobre la calidad y la disponibilidad del agua subterránea, ambos llevan la categoría de acumulativos moderados, en tanto que las actividades de pre-minería, extracción de mineral y manejo de residuos tienen la capacidad de sumar impactos a lo largo del tiempo bien sea por movilidad de elementos hacia los acuíferos o a los cambios en las direcciones de flujo y niveles piezométricos asociados a los cambios geomorfológicos inducidos en terreno.*

*Por último, el carácter acumulativo sobre la disponibilidad de agua superficial se considera severo, puesto que el proyecto plantea intervenciones significativas con efectos mayores a los que se presentan en el escenario sin proyecto, en lo relacionado con la construcción de infraestructura y la posible generación de aguas residuales no domésticas. Para este caso, el equipo evaluador ambiental también resalta la acumulación compensada del efecto que tendrá el cese de actividades de minería informal y la consecuente interrupción de vertimientos no controlados de sustancias potencialmente peligrosas para el medio, detalladas en el numeral 4.1.2.3. No obstante, el mismo proyecto en su objetivo de extracción mineral, bien sea en el PIT o en la zona de intervención minera con afectación ambiental, genera un impacto geoquímico acumulativo, por cuanto la exposición de materiales geoquímica estable ante condiciones meteorizantes durante la remoción de cualquier tipo de material y que en consideración de la movilización de elementos, el recurso hídrico superficial termina siendo el receptor local de los pulsos de toxicidad aguda que pueden generarse durante la fase de extracción simultánea.*

*En conclusión, sí se presentan impactos acumulativos para el medio abiótico, de carácter irrelevante a severo, principalmente relacionados con la interacción o simultaneidad de actividades de minería informal, y con el desarrollo de pre-minería, construcción de infraestructura, extracción de mineral, manejo de residuos sólidos y transporte terrestre. El análisis y calificación presentado por la solicitante se considera adecuado en términos de acumulación de las*

*actividades existentes en territorio y el proyecto mismo. De igual manera, de manera complementaria y basado en el documento "Reporte de Análisis Regional del río San Jorge y Afluentes del río Sinú" dispuesto por la ANLA en abril de 2025, se puede encontrar que las regiones del río Bajo San Jorge en el sector de Ayapel presentan alta afectación por minería informal, resaltando que es una actividad del territorio en su extensión regional y que las acciones sobre la Zona de Intervención con Afectación Ambiental Previa planteadas para el proyecto minero El Alacrán son acciones que pueden llegar a propender como iniciativas de recuperación en la región.*

*En atención a lo expuesto, si bien el proyecto estableció medidas orientadas al control de los impactos identificados, así como a la gestión de su posible acumulación con otras actividades económicas presentes en el área. No obstante, con el fin de verificar la incidencia real de dichas condiciones sobre el ambiente y el área de influencia establecida, se considera desde esta Autoridad Nacional la necesidad establecer obligaciones adicionales relacionadas con el monitoreo en los componentes del medio abiótico."*

**Respecto al Medio Biótico**

En relación sobre el Medio Biótico, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, se consideró lo siguiente:

*"En el desarrollo metodológico presentado por la solicitante en el capítulo 8 Evaluación de la información lista los componentes ambientales sujetos a evaluación (VEC), donde para el medio biótico únicamente contempla los impactos Alteración a comunidades de fauna terrestre, Alteración a ecosistemas acuáticos y Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática, por lo tanto no consideró los impactos asociados al componente flora, sin que se detallen los sustentos técnicos de tal decisión, ya que se limita a indicar que fueron definidos a partir de una evaluación multidisciplinaria.*

*Ahora bien, como se ha señalado en el numeral 8.2.2. del presente concepto técnico, para el Equipo Evaluador Ambiental los impactos Alteración a ecosistemas terrestres, Alteración a cobertura vegetal y Alteración a comunidades de flora son acumulativos, en la medida que en el escenario sin proyecto la solicitante describe cómo la agricultura, la minería informal, la explotación de madera y los asentamientos humanos han producido cambios en la estructura y composición de los ecosistemas, han modificado la conectividad funcional, la forma, extensión y distribución de las coberturas vegetales naturales, han aumentado su fragmentación, además de producir disminución de individuos de especies nativas y colonización de especies introducidas. Además, como se muestra en el análisis multitemporal de fragmentación realizado por la solicitante, este fenómeno ocurre a nivel regional desde hace décadas. En particular, entre 2015 y 2022, las tasas de aumento del índice espacial de huella humana han sido las más altas registradas en un período de apenas siete años.*

*(…)*

*Respecto a la Alteración a comunidades de fauna terrestre, la Solicitante establece que las actividades de carácter negativo, asociadas a Construcción, operación y mantenimiento de vías y "Manejo de los Residuos Mineros Históricos", para la etapa de "Construcción y montaje (2 años)" y las actividades de Transporte de personal e Insumos, Operación y mantenimiento de vías, Extracción de mineral, Manejo de los Residuos Mineros Históricos, Trituración primaria y Transporte del concentrado para a etapa de "Explotación y operación (15 años)" son de carácter acumulativo, las cuales generan presión sobre las especies mediante acciones de desplazamiento, ahuyentamiento, posibles acciones de atropellamiento, entre otros criterios que pueden influenciar la fauna del área a desplazarse a áreas con menor intervención, reduciendo las poblaciones a nivel local, incrementándose la abundancia de individuos en zonas perimetrales.*

*(…)*

*De acuerdo con lo anteriormente expuesto, esta Autoridad Nacional considera adecuada la identificación de impactos acumulativos presentada por la solicitante, mostrando las afectaciones que puedan generarse sobre a fauna silvestre.*

*Para el componente de ecosistemas acuáticos, la solicitante determina que los impactos identificados como "Alteración de ecosistemas acuáticos" y "Alteración de la hidrobiota, incluida la fauna acuática" presentan un carácter acumulativo y los clasifica con una significancia moderada y severa, respectivamente. Esto se debe a que las actividades productivas, la minería informal y los asentamientos humanos ya generan afectaciones sobre los cuerpos de agua en la zona, y el proyecto minero El Alacrán podría intensificarlas mediante la descarga de Aguas Residuales no Domésticas (ARnD), el incremento de sólidos suspendidos e incluso la posible descarga de drenaje ácido de mina hacia los cuerpos de agua receptores de vertimientos.*

*Estas descargas adicionales producto del proyecto se sumarían a las existentes, modificando las condiciones fisicoquímicas y por tanto afectando los diferentes hábitats acuáticos, lo que limitaría la capacidad de recuperación de las comunidades hidrobiológicas ya impactadas.*

*Como se mencionó anteriormente en la caracterización del componente, la calidad del agua se encuentra como uno de los impactos asociados al VEC identificado en el reporte de Análisis Regional de la Subzona Hidrográfica Alto San Jorge[12], dada su relevancia como aspecto integrador de los impactos acumulativos en la zona y donde este documento destaca la importancia en las acciones de manejo y monitoreo que se desarrollen.*

*Si bien esta Autoridad Nacional considera adecuada la identificación de impactos acumulativos presentada por la solicitante, también advierte que no fueron incluidas las actividades relacionadas con la eliminación de varios cauces y de una parte de la red de drenaje existente en el área de intervención. Estas acciones también contribuyen al deterioro y pérdida de*

[12] https://www.anla.gov.co/images/documentos/reportes-alertas/18-08-2022-anla-reporte-san-jorge-v12.pdf

*los ecosistemas acuáticos dentro del área de influencia. En consecuencia, será necesario el planteamiento de medidas correctivas, las cuales se evaluarán en el capítulo correspondiente a planes y programas del presente concepto técnico*

**Respecto al Medio socioeconómico**

En relación a este medio, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, se consideró lo siguiente:

*"(…)*

*Al respecto se considera que, en cuanto al impacto acumulativo, el escenario es complejo y de alta sensibilidad, dada la confluencia de la minería informal en la zona lo cual atrae presencia de grupos armados, la degradación del recurso hídrico, deforestación y fragmentación del ecosistema y presión sobre servicios públicos y sociales con la llegada de personal foráneo atraído por la actividad para poder ejercerla.*

*En relación con los impactos acumulativos para el medio socioeconómico, con base en la aplicación de la herramienta de "Estandarización y jerarquización de impactos ambientales" de la ANLA, entre los impactos ambientales más recurrentes en el municipio de Puerto Libertador se identificó, para el componente político organizativo, la "Generación y/o alteración de conflictos socioambientales". Por su parte, para el desarrollo del proyecto minero la solicitante identificó y valoró dentro de esta categoría, el impacto específico atribuido a actividades como la presencia de la minería informal y asentamientos humanos, asignando una valoración de acumulativo moderado, con manifestación principalmente durante el desarrollo de las distintas etapas del proyecto. No obstante, dentro de la valoración y análisis presentado, no se tomó en consideración la acumulación, que tiene un importante potencial de presentarse, dada la presencia de una incipiente conflictividad socioecológica y altas expectativas observadas en el territorio, en razón al desarrollo del proyecto minero y los aspectos de reasentamiento y reconversión económica.*

*Igualmente, la herramienta presenta como impacto recurrente para el componente abiótico, relacionado con la "alteración a la calidad del suelo" y en consecuencia el cambio en actividades económicas tradicionales. En concordancia, para el proyecto minero El Alacrán, la solicitante dentro de los impactos acumulativos no identificó y valoró el impacto, no se consideró que se pueda presentar la alteración en los usos del suelo o actividades antrópicas en el territorio, como es la expansión de la frontera agrícola y aumento de la ganadería extensiva.*

*Frente a ello, el equipo evaluador ambiental de la ANLA considera que de acuerdo con lo reportado en la herramienta y las dinámicas presentadas en el capítulo 5.3 y corroboradas durante la visita de evaluación realizada en el mes de junio de 2025, estos dos impactos si se presentan acumulativos, por tanto, serán incluidos dentro de esta categoría."*

**Respecto a los Impactos sinérgicos**

En relación con estos impactos, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, se consideró lo siguiente:

> *"Como respuesta al requerimiento 64 consignado en el Acta 49 de 2025 relacionado con la evaluación de impactos sinérgicos, producto del efecto simultáneo de agentes incidentes ambientalmente, la solicitante realizó el análisis partiendo de la identificación de impactos significativos (que acorde con lo señalado en el numeral 8.3.2.1 Identificación de impactos ambientales significativos o relevantes de la información adicional corresponden a aquellos valorados con significancia moderada o severa) con posibilidades de generar sinergia, correspondientes a los que obtuvieron un valor de más de 1 en el atributo de sinergia en la matriz de impacto de la hoja 6_ValoraciónCP del anexo 8_2 del capítulo 8 del EIA con radicado ANLA 20256201028592 del 28 de agosto de 2025. Posteriormente a dicha identificación, la solicitante construyó una matriz para indicar la correlación entre los impactos sinérgicos previamente reconocidos. Finalmente, procedió a presentar en análisis de sinergia para quince (15) impactos, como se observa en la tabla 8.77 del capítulo 8 del EIA con radicado ANLA 20256201028592 del 28 de agosto de 2025."*

**Respecto al Medio abiótico:**
En relación sobre el Medio abiótico, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, se consideró lo siguiente:

> *"Para el medio abiótico se identificaron nueve (9) impactos sinérgicos correspondientes a Alteración a la calidad del aire, Alteración en los niveles de presión sonora, Alteración de las condiciones geológicas, Alteración de la geoforma del terreno, Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico, Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial y Alteración a la calidad del suelo.*
>
> *Con respecto al impacto de alteración de las condiciones geológicas la solicitante menciona sinergias con los impactos de alteración a la geoforma del terreno y a las condiciones geotécnicas. Sin embargo, no tiene en cuenta la relación con los impactos relacionados con las aguas superficiales y subterráneas, sobre los cuales esta Autoridad Nacional considera que sí existen interacciones sinérgicas: por un lado, la construcción de infraestructura, la extracción de mineral y el manejo de residuos sólidos configuran nuevas unidades geológicas de origen antrópico que modifican las direcciones de flujo y niveles piezométricos de aguas subterráneas, especialmente en las áreas de la ZCRE, las ZIAAP y del Pit. Por otro lado, la construcción de la ZCRE y de sus muros contribuyen al cambio de la dirección de la escorrentía de las aguas superficiales, generando un efecto combinado en la disponibilidad del recurso hídrico superficial; finalmente en el análisis tampoco se tuvo en cuenta la*

*relación sinérgica con la alteración al componente de suelo, ya que al retirarlo, se genera exposición y meteorización a capas geológicas superficiales, y, que aunado a la inestabilidad geoquímica producto de la explotación, sin la regulación hídrica y de otros agentes modeladores geoexternos del suelo, repercute en la movilidad de elementos potencialmente tóxicos con los drenajes y escorrentías, resultando en efectos sinérgicos negativos para la calidad de suelos aguas debajo de las intervenciones propuestas.*

*De forma similar, para el impacto de la geoforma del terreno la solicitante señala relaciones sinérgicas con los impactos de alteración a las condiciones geotécnicas y a la calidad del suelo, especialmente asociado a las actividades de excavación, relleno, corte de taludes o la nivelación. No obstante, el Equipo Evaluador Ambiental también resalta la interacción con el impacto de la alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico, en lo que respecta a las actividades propuestas en las ZIAAP y en relación a los manejos de aguas, particularmente de la quebrada Valdés: en este caso, la interrupción del flujo de agua en la quebrada disminuirá la capacidad de transporte de sedimentos y la construcción de infraestructura redistribuirá los aportes de material que hoy conforman la unidad geomorfológica de "Explotación minera", alterando las dinámicas modeladoras del terreno, características como la pendiente, dirección de flujo, dinámica fluvial natural, repercutiendo con efectos sinérgicos en la composición de horizontes del suelo y sus características a futuro, la asimilación paisajística de la unidad y la reconfiguración estructural a nivel local con nuevas superficies de debilidad en las rocas a conformar antrópicamente.*

*En cuanto al impacto de la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, si bien la solicitante reconoce la relación con la disponibilidad el recurso hídrico superficial, es importante detallar que esta relación sinérgica se relaciona con el abatimiento de nivel piezométrico en el medio litológico fracturado del Pit.*

*(…)*

*Para el caso del impacto de alteración a la calidad del recurso hídrico superficial únicamente se mencionan las sinergias con los impactos de Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial y Generación y/o alteración de conflictos sociales. Sin embargo, no se hace referencia a las relaciones con el impacto de alteración a la calidad del suelo, cuya interacción se evidencia en las dinámicas de inundación que contemplan entrada y salida de agua a suelos cercanos, donde puede darse el intercambio, retención o liberación de iones y otras sustancias en sentido agua-suelo o suelo-agua. Adicionalmente, tampoco se mencionan las sinergias con impactos del medio biótico como por ejemplo a la alteración a los ecosistemas acuáticos, en la que la calidad del agua, tanto si mejora como si empeora, incide en las condiciones de la hidrobiota y su distribución. En general, la calidad de agua es el principal efecto sinérgico receptor de los impactos sobre condiciones geológicas, particularmente en la piscina de manejo de aguas de contacto, considerando que es la obra central que recibe el agua de contacto con Pit, pilas ROM, excedentes de ZCRE, todas con una variabilidad geoquímica alta de contaminantes y pH variables que debe*

*ser llevada a tratamiento de aguas previo al vertimiento.*

*Para el análisis del impacto Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico se define la sinergia con el impacto de Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial teniendo en cuenta que la modificación de los cauces y los sedimentos alteran fundamentalmente su capacidad para almacenar, transportar y ofertar el recurso; sin embargo, es importante resaltar que la conformación de la ZCRE y la remoción de materiales residuales mineros en la quebrada Valdés constituyen una reconfiguración de los cuerpos hídricos completamente, con retenciones directas en los cauces y redistribución de los sedimentos en los cuerpos mediante ataguías y geotubos. En ese orden de ideas, el impacto sobre los cauces es acumulativo y sinérgico con el avance mismo del proyecto y un confinamiento de la precipitación dentro de la ZCRE, que debe manejarse como transferencias de aguas a piscinas y manejo de excedentes como vertimientos. Todo este manejo es una intervención directa en la oferta, disponibilidad y dinámica fluvial natural, durante el proyecto que debe ser antrópicamente operada hasta la fase de cierre, donde se reestablecen canales y escorrentías naturales en las geoformas conformadas.*

*Por su parte, la alteración de la disponibilidad del recurso hídrico superficial solamente se relaciona con la generación y/o alteración de conflictos sociales, y no se hace referencia a la sinergia que puede presentar con a alteración de la calidad del suelo. En este caso, la disponibilidad de agua superficial es un factor fundamental para la configuración de la humedad del suelo, como parte de sus características físicas y que puede verse alterado con la implementación de las actividades de manejo de aguas y construcción de infraestructura.*

*Finalmente, respecto al impacto sinérgico alteración a la calidad de suelo, cabe resaltar y resumir que el suelo como unidad funcional compuesta por material orgánico, mineral e hídrico, si bien tiene una relación directa con las afectaciones a las coberturas naturales, en su rol de unidad funcional de interacciones biogeoquímicas provee servicios ecosistémicos en territorio como regulación hídrica, climática y de soporte a otras interacciones ecosistémicas bióticas que se verán interrumpidas a nivel local durante la operación del proyecto. Igualmente, con respecto al uso, capacidad y conflictividad desde la dinámica socioeconómica representa un cambio de las actividades productivas del territorio, si bien reducidas a la ganadería en el área de la Unidad Territorial de Valdés, representa una presión económica para los habitantes del territorio y puede agravar el impacto de generación de conflictos en la sociedad.*

*De manera complementaria y basado en el documento "Reporte de Análisis Regional del río San Jorge y Afluentes del río Sinú" dispuesto por la ANLA en abril de 2025, se encuentra enmarcado el proyecto minero el Alacrán en el área de análisis, se resalta la importancia del impacto la alteración de la disponibilidad del recurso hídrico superficial y alteración hidro geomorfológica de la dinámica fluvial lacustre y/o del régimen sedimentológico, con base en las más de 2000 ocupaciones de cauce solicitadas en la región, aumentando la*

*presión hídrica y los cambios inducidos en las diferentes corrientes hídricos que componen el río San Jorge y Sinú a las que serán sumadas las intervenciones sobres las microcuencas de Valdés, Valdesito y sus efectos en San Pedro y el Salao; igualmente, sobre la alteración en calidad de suelo, el análisis regional reconoce el impacto sobre el suelo como sinérgico al indicar que la concentración de tierras y la priorización de actividades agroindustriales y mineras han generado desigualdades económicas, limitando las alternativas laborales para la población local y aumentando la dependencia de modelos económicos externos. Finalmente, respecto a la alteración en la calidad de agua, se realizan recomendaciones específicas para la parte alta de la cuenca del río San Jorge, donde se enmarca el proyecto, para incorporar estandarización de condiciones mínimas en la estrategia de monitoreo del recurso hídrico superficial que permitan realizar el seguimiento sistemático de la dinámica del agua superficial durante la operación del proyecto.*

*conclusión, esta Autoridad Nacional considera que para el medio abiótico existen más sinergias que las identificadas por la solicitante, como se menciona en los párrafos anteriores, y que este análisis será tenido en cuenta para la evaluación y establecimiento de medidas de manejo y control complementarias en el plan de manejo ambiental, seguimiento y monitoreo al control de los impactos identificados"*

**Respecto al Medio Biótico**

En relación sobre el Medio Biótico, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, se consideró lo siguiente:

*"En relación sobre el Medio Biótico, en el Concepto Técnico, se consideró lo siguiente:*

*Para el medio biótico, la solicitante identificó como impactos sinérgicos los asociados a los ecosistemas terrestres, la flora y la fauna en las relaciones que se presentan a continuación:*

(Ver Tabla denominada Correlación entre impactos ambientales -Sinergia identificados por la solicitante en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Dicha sinergia se presenta analizada frente al incremento progresivo del efecto donde se menciona que la Alteración a comunidades de fauna terrestre (CEI_20) presenta correlación sinérgica con Alteración en los niveles de presión sonora (CEI_03) debido a la perturbación que los niveles de ruido puedan ocasionar sobre las poblaciones de fauna silvestre, por lo cual es importante mencionar que la generación de ruido puede generar efectos adversos, pudiendo enmascarar señales acuáticas, afectando las poblaciones de fauna, ya que las frecuencias de comunicación se solapan con las actividades en frentes de obra, tal como lo describe el SEA (2022)[13], pudiendo llegar a cambiar estructuras poblacionales, cambios conductuales,*

[13] Servicio de Evaluación Ambiental. 2022. Criterio de evaluación en el SEIA: evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa. Gobierno de Chile. Primera Edición

*migraciones locales, disminución en el éxito reproductivo, alteración a la ontogenia, entre otros aspectos fisiológicos.*

*Así mismo, se establece sinergia con la Alteración a ecosistemas terrestres (CEI_17), la cual puede llegar a afectarse la dinámica y funcionalidad ecológica dentro del medio, particularmente en la cobertura vegetal, desencadenando efectos que incrementa la alteración a comunidades de fauna terrestre, dicho impacto se relaciona directamente con la Alteración a cobertura vegetal (CEI_18), afectando principalmente los ecosistemas de distribución de especies de fauna dentro del área, su conectividad ecológica, imprimiendo ahuyentamiento, migraciones, reducción en el número de individuos dentro de ecosistemas, perdida de alimento y por ende disminución en servicios ecosistémicos que la fauna puede brindar en el territorio. Así mismo, la alteración a la fauna silvestre se ve relacionada con la Alteración a comunidades de flora (CEI_19), especialmente por la alteración en la dependencia directa entre la flora y fauna, pudiendo llegar a afectar la dinámica alimenticia, áreas de nidación, concentración estacional, refugio, así como los servicios ecosistémicos de polinización, dispersión de semillas, folívoria, entre otras de importancia ecológica.*

*Por lo anterior, es importante mantener de manera constante monitoreos de caracterización de fauna que permitan evidenciar los cambios en las poblaciones, las afectaciones que pueda generar las alteraciones en los ecosistemas terrestres y las coberturas, así como la generación de ruido y las posibles alteraciones en la conductualidad, reproducción y servicios ecosistémicos ofrecidos.*

*Respecto al componente de ecosistemas acuáticos, es importante recordar la forma en que la solicitante realizó la identificación de esta categoría de impactos. La cual considera como sinérgicos los impactos significativos que obtuvieron una valoración mayor a 1 en el atributo de sinergia, de acuerdo con la metodología de Conesa.*

*Sin embargo, al revisar la información entregada en el análisis de impactos, se observa que no se incorporó la totalidad de los mismos. En dicho análisis, la solicitante omite incluir los impactos "Alteración a ecosistemas acuáticos" y "Alteración a la hidrobiota, incluyendo la fauna acuática".*

*Teniendo en cuenta los criterios metodológicos planteados por la propia solicitante, estos impactos deberían haber sido identificados como sinérgicos. Por lo tanto, esta Autoridad Nacional considera necesario incorporarlos dentro de las sinergias generadas por las actividades del proyecto, las cuales, en adelante, deberán reconocerse bajo dicha clasificación.*

*Asimismo, debido a que no se incluye una relación de las medidas de manejo aplicables al componente de ecosistemas acuáticos para este tipo de impactos, esta Autoridad realizará las consideraciones pertinentes en el capítulo de programas de manejo. Allí se plantearán los ajustes o acciones*

*adicionales para atender de manera adecuada los impactos generados sobre este componente del medio biótico.*

*Finalmente, es preciso mencionar que los análisis dados por esta autoridad serán tenidos en cuenta para la evaluación y establecimiento de medidas de manejo y control en el plan de manejo ambiental."*

**Respecto al Medio socioeconómico**

En relación sobre el Medio socioeconómico, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, se consideró lo siguiente:

*"(…)*

*Al respecto se considera que análisis que presentas es metodológicamente adecuado y conceptualmente sólido, la sinergia que se deriva de estos impactos corresponde, explicando cómo la interacción entre ellos altera la magnitud o la naturaleza del efecto final de estos impactos.*

*En cuanto al impacto CEI_29 Traslado involuntario de la población, la sinergia ocurre porque al romper el arraigo territorial, se pierden las redes de apoyo y los lugares sagrados o de memoria. El impacto cultural es mayor porque la comunidad pierde su "soporte físico" de identidad, considerando que la población de mina El Alacrán lleva más de 55 años en el territorio ejerciendo la minería y que en la zona existen comunidades étnicas que también son susceptibles de arraigo en lo cultural, lo cual es un efecto sinérgico irreversible. Es preciso mencionar que los análisis dados por esta autoridad serán tenidos en cuenta para la evaluación y establecimiento de medidas de manejo y control en el plan de manejo ambiental."*

**Respecto a los Impactos residuales**

El Equipo Evaluador Ambiental consideró lo siguiente en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

*"Como respuesta al requerimiento 65 consignado en al Acta 49 de 2025 relacionado con la evaluación de impactos residuales, la solicitante presentó la información requerida y realizó el análisis de la condición de residualidad en impactos de importancia moderada, severa o crítica del escenario con proyecto, que no son susceptibles de internalizarse luego de la aplicación de medidas de manejo de mitigación. Así, la primera verificación de impactos con medidas de mitigación se muestra en la tabla 8.78 del capítulo 8 del EIA con radicado ANLA 20256201028592 del 28 de agosto de 2025, según la cual, de los 27 impactos con categoría moderada a severa, solamente 12 se someten a análisis de residualidad. De estos impactos analizados, tres (3) son del medio abiótico, seis (6) son del medio biótico y tres (3) son del medio socioeconómico.*

*Asimismo, se utilizó la Propuesta Metodológica para la Evaluación de Impactos Ambientales en Colombia, descrita por Renson Jesús Martínez Prada (2010), por medio de la cual se calcula la importancia neta del impacto a partir de*

*determinaciones de importancia ambiental según Conesa, la cual se calcula a partir de la siguiente ecuación:*

$$I_{CA} = \pm (IN + EX + SI + AC + PR + RV)$$

*donde se evalúa la intensidad, extensión, sinergismo, acumulación, periodicidad y reversabilidad, considerando para el factor ambiental el tiempo de recuperación, la eficacia de la medida, la importancia de la recuperabilidad y la importancia neta del impacto con y sin medidas de manejo, para posteriormente concluir el análisis de residualidad.*

*Con base en esta información, el Equipo Evaluador Ambiental realiza las siguientes consideraciones para cada uno de los medios."*

**Respecto al Medio abiótico**

En relación sobre el Medio abiotico, en el Concepto Técnico, se consideró lo siguiente:

*"De acuerdo con el análisis de la solicitante, a partir de la identificación de aplicación de medidas de mitigación se evidencian tres (3) impactos residuales del medio abiótico correspondientes a la Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico, la Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial y la Alteración a la calidad del suelo, con las siguientes características.*

(Ver Tabla denominada: Impactos residuales del medio abiótico, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Para el impacto de Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico se menciona que la medida de mitigación de construcción de obras de drenaje permite reducir la cantidad de sedimentos transportados y controlar la acumulación en zonas no deseadas o la erosión en puntos críticos, protegiendo las infraestructuras y la degradación del suelo. Sin embargo, se resalta que la aplicación de la medida modifica la morfología de las quebradas de manera que la recuperación aquí se entiende como una estabilización (alcanzada en menos de 1 año) del sistema intervenido y no como un retorno al estado original dado que requiere de la intervención antrópica para su restitución, por lo cual se dice que la eficacia de la medida es baja. En este sentido, se considera que la residualidad del impacto recae en el cambio de la morfología natural, no obstante, si bien se espera el territorio pueda asimilarlo con las medidas de manejo que se detallarán en el capítulo correspondiente del presente concepto técnico, el impacto por la intervención es totalmente irreversible, en ese sentido la magnitud del impacto debe mantenerse en severo considerando que las medidas de manejo propuestas mitigan la incorporación de la nueva red hídrica al sistema más no pueden reestablecer las condiciones originales del medio.*

*En cuanto al impacto de Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial, la solicitante señala que con la aplicación del proyecto se presentan cambios en los volúmenes disponibles de agua superficial y que la estabilización de la disponibilidad puede ocurrir en un periodo inferior a cinco*

*(5) años con la implementación del Plan de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA). Si bien con base en la caracterización hidrológica la mayoría del área de proyecto seguirá contando con disponibilidad de agua, hay unos cambios de efluentes y descargas que afectan localmente aguas debajo de los cortes previstos para las quebradas Valdés y Valdesito las cuales no pueden ser reconstituidas con medidas de manejo debido al cambio drástico de geoforma que en la permanencia de esta, no permite una recuperación natural del medio para las reducciones de caudal en las precitadas cuencas.*

*Por último, respecto al impacto de Alteración a la calidad del suelo, la solicitante indica que en tanto sistema vivo y dinámico los procesos de recuperación del suelo superan los cinco (5) años y que la residualidad se manifiesta en tanto que luego de la aplicación de las medidas de manejo, con las consideraciones adicionales del EAA, el mencionado sistema no regresa a su estado original, sino que alcanza un estado de equilibrio funcional suficiente para seguir ofertando servicios ecosistémicos. Adicional a esto, el EAA resalta que se deben reforzar las medidas de recuperabilidad para áreas como la ZCRE de las cuales tienen que reconformarse a partir de materiales rocosos parentales completamente distintos en condiciones geoquímicas a las previamente separadas.*

*Ahora bien, para esta Autoridad Nacional es importante resaltar que los impactos de Alteración de las condiciones geológicas y Alteración a la geoforma del terreno no fueron evaluados en términos de residualidad, pero que presentan rasgos similares a los de los impactos analizados: las actividades de pre-minería, extracción de mineral, manejo de zonas de intervención con afectación ambiental previa y manejo de residuos sólidos (disposición de material estéril) generan cambios en la distribución de materiales (unidades geológicas) y el relieve actual del territorio (unidades geomorfológicas, pendientes, condiciones de susceptibilidad a movimientos en masa) y que permanecerán una vez implementado el proyecto, incluso luego la implementación de medidas de manejo. Por tal motivo, se considera fundamental que aún con los cambios proyectados, la nueva configuración territorial permita la consolidación de sistemas funcionales estables que ofrezcan los servicios ecosistémicos existentes actualmente en el territorio y propendan por un control de la erosión de agentes geoexternos a la unidad.*

*De conformidad con lo mencionado anteriormente, el Equipo Evaluador Ambiental resalta que para el caso del medio abiótico existen impactos cuya residualidad está asociada a cambios en las condiciones o características actuales, y que, con las medidas de manejo descritas en el capítulo correspondiente del presente concepto técnico, se busca con la mitigación de la asimilación de las nuevas unidades geológicas, geomorfológicas, hídricas y de suelo garantizar la funcionalidad de los sistemas asociados al medio abiótico que permanecerán en territorio y reconformarán los servicios e interacciones ecosistémicas, en el marco de los requerimientos y ajustes de las medidas realizadas para la recuperación de condiciones geoecológicas integrales en la rehabilitación de las cuencas generadas y las reconformadas, no obstante se aclara, que dada la residualidad deberán ser implementadas medidas de compensación para dichos impactos."*

**Respecto al Medio biótico**

En relación sobre el Medio biótico, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, se consideró lo siguiente:

> *"En la información adicional la solicitante estableció que los seis (6) impactos ambientales identificados y evaluados para el medio biótico son de carácter residual ello luego de aplicar la metodología antes señalada respecto al análisis de aplicación de medidas de mitigación, definiendo las siguientes características:*

(Ver Tabla denominada Impactos residuales del medio biótico en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

> *Respecto al impacto Alteración a ecosistemas terrestres, se parte de tener una importancia severa (-56) por las actividades del proyecto a moderada (-29) por la aplicación de las medidas de manejo propuestas, determinando además que éstas tienen una certidumbre de éxito de entre el 61 % y el 80 %, sustentado en la importancia del rescate de germoplasma, así como el monitoreo constante de los individuos sembrados, y el fomento de la sucesión ecológica inducida, todo ello teniendo en cuenta que son acciones a largo plazo. No obstante, el Equipo Evaluador Ambiental considera que si bien la solicitante presenta medidas de manejo ambientales, las mismas requieren de ajustes, además de que no están prioritariamente enfocadas en el manejo del impacto desde el momento en que se comienza a presentar, por lo tanto, la eficacia de la medida puede estar siendo sobrevalorada y en medida que no solamente se debe tener presente la siembra, sino que efectivamente esas dinámicas de los ecosistemas se retomen, se debe contar con monitoreos de calidad del medio multidimensionales, donde se integren los datos de flora y fauna. Por ejemplo, la medida de siembra y recuperación de la cobertura vegetal no necesariamente garantiza el incremento en la conectividad ecológica, o por lo menos su recuperación, y, en consecuencia, se deberán realizar monitoreos y análisis multitemporal para garantizar que por lo menos se recupere la conectividad y no sólo el aumento en área.*
>
> *Por su parte el impacto de Alteración a cobertura vegetal si bien fue valorado con una importancia ambiental de moderado (-36) se mantienen en la misma valoración luego de la aplicación de las medidas de manejo (como moderado con -27), lo cual está soportado en las mismas consideraciones expuestas para el impacto anterior respecto al desarrollo de las plantas que serán sembradas y la temporalidad de los procesos sucesionales que recuperan tanto la estructura física como la función de las coberturas. Por su parte la eficacia de las medidas de manejo si bien se disminuye respecto a la considerada para el impacto anterior los sustentos técnicos presentados son los mismos, no obstante, el Equipo Evaluador Ambiental considera que efectivamente las medidas propuestas no podrán realizar el manejo total del impacto, más aun teniendo en cuenta lo señalado anteriormente en relación con la temporalidad para la cual están propuestas las medidas de manejo respecto a la generación del impacto, por lo que como se presenta en el*

*apartado de Plan de Manejo Ambiental del presente concepto técnico, se hace necesario que se complementen las medidas, además de que se deben de ejecutar monitoreos que permitan verificar la recuperación de las áreas intervenidas y disminución de la fragmentación sobre los ecosistemas.*

*Para el caso del impacto Alteración a las comunidades de flora la importancia ambiental y la importancia neta tienen la misma valoración como moderada, aunque si disminuye el valor pasando de -38 a -29. El análisis respecto al tiempo de recuperación y la eficacia de la medida son los mismos que los presentados en los dos impactos anteriores, concluyendo que la las medidas alcanzan una eficiencia entre el 31% y el 60% en un tiempo mayor de cinco (5) años, donde al igual que lo señalado previamente, no existe una relación adecuada entre la temporalidad presentada en las medidas y la manifestación del impacto, por lo tanto el Equipo Evaluador Ambiental solicita que se realicen ajustes a las medidas de manejo, además de imponer monitoreos enfocados en verificación de la diversidad y composición de especies.*

*El impacto de Alteración a comunidades de fauna terrestre (CEI_20) es determinado como residual, teniendo en cuenta que aun cuando se establecen medidas de manejo, este podría permanecer en el medio. De esta manera, se presenta una calificación ambiental negativa de carácter moderado, el cual presenta tres (3) interacciones asociadas a la mitigación correspondientes a las medidas MMA35, MMA36 y MMA37; así mismo, se evidencia que presenta una valoración de importancia ambiental (IRB) baja y una calificación de importancia Neta moderada.*

*Por otro lado, el equipo evaluador ambiental considera que la eficacia de las medidas de manejo para mitigar el impacto sobre las comunidades de fauna terrestre (CEI_20) podría estar sobreestimada, dado que la solicitante atribuye dicha eficacia a un "enfoque integral que incluye el ahuyentamiento, traslado y reubicación estratégica de fauna, minimizando la afectación directa durante las actividades del proyecto y el manejo específico para la protección y conservación de aquellas especies de fauna terrestre que poseen algún grado de amenaza, son endémicas o revisten una particular importancia ecológica". No obstante, para incrementar el porcentaje de eficacia es necesario implementar acciones adicionales, como la creación de pasos de fauna y la realización de monitoreos, conforme a lo propuesto en las medidas complementarias.*

*Ahora bien, aun cuando se solicita el ajuste y complemento de medias de manejo, así como la aplicación de monitoreos en relación con los impactos Alteración a ecosistemas terrestres, Alteración a cobertura vegetal, Alteración a comunidades de flora y Alteración a comunidades de fauna terrestre, no conlleva a que los impactos no sean considerados como residuales y conforme a las consideraciones expuestas en el numeral 12.5. del presente concepto técnico, deben ser objeto de compensación aplicando lo establecido en el Manual de Compensaciones del Componente Biótico.*

*Como resultado de los análisis presentados por la solicitante, se obtiene una calificación de residualidad moderada para los dos impactos identificados en*

*el componente de ecosistemas acuáticos: "Alteración a ecosistemas acuáticos" y "Alteración a la hidrobiota, incluyendo la fauna acuática". Con base en estos resultados, dichos impactos deberán ser objeto de medidas de compensación, motivo por el cual la solicitante los incluye dentro del Plan de Compensación para el medio biótico.*

*Cabe destacar que para la determinación de la residualidad en este componente la solicitante utilizó dos medidas de manejo denominadas: Manejo para la protección y conservación de la hidrobiota (MMA39) y Rescate y reubicación de fauna íctica (MMA40).*

*No obstante, las acciones planteadas en la medida MMA39 no corresponden a medidas de manejo, ya que se limitan principalmente a la ejecución de monitoreos de las diferentes comunidades hidrobiológicas, y por tanto, no constituyen actividades orientadas a prevenir, mitigar o corregir los impactos sobre el componente. Este aspecto será abordado en detalle en el capítulo de planes y programas del presente concepto técnico.*

*Ahora bien, considerando que los impactos de mayor relevancia para este componente se relacionan con la pérdida y eliminación de diferentes tramos de cauces que proporcionan hábitat a múltiples organismos acuáticos, se evidencia que el alcance de la medida de manejo MMA40 no atiende de manera integral y completa dichos aspectos, dado que su objetivo solo se limita a disminuir la mortalidad de peces que pueden quedar atrapados por el avance minero. Asimismo, las actividades propuestas en el plan de compensación del medio biótico no contemplan dicho alcance y, en consecuencia, tampoco atenderían de manera adecuada la residualidad identificada para este componente.*

*En consecuencia, esta Autoridad Nacional considera necesario que se planteen medidas de compensación orientadas al manejo de la residualidad identificada para los impactos "Alteración a ecosistemas acuáticos" y "Alteración a la hidrobiota, incluyendo la fauna acuática". Estas acciones deberán estar encaminadas a retribuir o resarcir las afectaciones derivadas de la eliminación de hábitats y de las comunidades hidrobiológicas ocasionadas por la eliminación de cauces."*

**Respecto del Medio socioeconómico**

En relación sobre el Medio socioeconómico, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, se consideró lo siguiente:

*"Para el medio socioeconómico, la solicitante presenta el análisis de residualidad para los impactos: Cambio en la estructura demográfica, en la distribución espacial de la población y sus efectos en la dinámica de la población, Alteración en la percepción visual del paisaje, Generación y/o alteración de conflictos sociales, Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local Modificación de la infraestructura física, social y de servicios públicos, Modificación de las actividades económicas de la zona,*

*Traslado involuntario de población, Cambio en el uso del suelo, Cambio en la dinámica de empleo y Alteración de los valores y prácticas culturales.*

*Dos de estos impactos cuentan con medidas de mitigación, con lo cual se evalúa su residualidad, estos impactos son:*

*Cambio en el uso del suelo: Recuperable a mediano plazo (Entre 1 y 5 años), en el cual la solicitante indica que en escenarios donde el cambio de uso del suelo implica reasentamientos o reestructuraciones socioeconómicas importantes. La integración de nuevas poblaciones, la adaptación a nuevos entornos, la creación de nuevas bases económicas y la reconstrucción de la vida comunitaria son procesos complejos que no pueden ser precipitados sin generar riesgos significativos de desintegración social y nuevos conflictos, por lo que las medidas de manejo se deben ejecutar en un plazo de 1 a 5 años*

*Alteración de los valores y prácticas culturales: recuperable a Largo plazo (Mayor 5 años), la solicitante indica que el cambio en el uso del suelo (por ejemplo, de agrícola a industrial, o la reubicación de viviendas) genera una alteración profunda en la vida cotidiana de las personas. Esto a menudo implica la pérdida de referentes conocidos, fuentes de sustento, redes de apoyo y un sentido de pertenencia. La reconstrucción de la confianza entre la comunidad y los actores del proyecto, así como la adaptación psicosocial a las nuevas realidades, no ocurre de forma instantánea. Se requiere tiempo para procesar el cambio, manejar el duelo por lo perdido y construir una visión de futuro compartida. Un plazo mayor a 5 años permite el desarrollo de programas de acompañamiento psicológico, talleres de sensibilización y espacios de diálogo que faciliten esta adaptación gradual y profunda.*

*Al respecto se considera que el impacto de cambio en el uso del suelo y alteración de los valores y prácticas culturales, la solicitante presenta una estimación de una eficacia entre el 31% y el 60% para la medida de manejo enfocada en la formación de tejido social de la comunidad afectada por el cambio en el uso del suelo, aspectos que deben ser evaluados en las medidas de manejo ambiental y su eficacia a través del tiempo una vez se dé el plazo para recuperar el impacto."*

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES SOBRE LA JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

En relación con la Jerarquización de Impactos Ambientales, en el concepto técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, se consideró lo siguiente:

*"Posterior al análisis de los impactos ambientales evaluados, validados y/u homologados con base en el documento "Estandarización y jerarquización de impactos ambientales de proyectos licenciados por ANLA" en 2023; el equipo evaluador ambiental realiza la clasificación de los impactos significativos, acumulativos, y residuales, con base en la cuantificación y argumentación de la importancia y relevancia ajustada teniendo en cuenta*

*los parámetros presentados por la Solicitante para la valoración, en línea con lo establecido en la Resolución 1669 del 14 agosto 2017.*

*En ese sentido, para la jerarquización de los impactos significativos, se tuvo en cuenta los impactos evaluados dentro de las dos (2) categorías de mayor significancia establecidas en la valoración de impactos, es decir, aquellos valorados como severos o moderados, considerando el periodo de mayor afectación y perdurabilidad en tiempo, que corresponde a las actividades de explotación y operación.*

*Respecto a la jerarquización de los impactos acumulativos, con base en las consideraciones de impactos adicionales con este carácter y con base en la metodología de definición de la importancia se tomaron para la jerarquización aquellos impactos calificados como acumulativo severo y acumulativo moderado, considerando la operación de otras actividades paralelas en territorio que se identificaron como factores potenciadores de la acumulación en el área de influencia total del proyecto.*

*Finalmente, para la jerarquización de los impactos residuales, desde el medio abiótico se consideró incorporar aquellos impactos asociados a las obras derivadas de la ejecución del proyecto que se prospectaron como permanentes en territorio después de las fases de explotación minera.*

(Ver Tabla denominada: Jerarquización de impactos ambientales – Medio abiótico, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

(Ver Tabla denominada: Jerarquización de impactos ambientales – Medio biótico, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

(Ver Tabla denominada: Jerarquización de impactos ambientales – Medio socioeconómico, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

"*De esta manera, se tiene que de los 12 impactos significativos identificados y avaluados del medio abiótico cuatro (4) son acumulativos y dos (2) son residuales, donde se destaca que Alteración de la geoforma del terreno está valorado como acumulativo y residual. Ya en el caso del medio biótico, los seis (6) impactos ambientales identificados y evaluados son de carácter residual, mientras que el impacto Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática es el único que no se considera como acumulativo. Finalmente, para el medio socioeconómico, de los 10 impactos significativos identificados y evaluados, tan solo la Generación y/o alteración de conflictos sociales es acumulativo, en tanto que Cambio en el uso del suelo y Alteración de los valores y prácticas culturales son residuales".*

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, señala respecto de la evaluación económica de impactos que:

*"Las siguientes consideraciones de la evaluación económica ambiental para la licencia ambiental del Proyecto Minero el Alacrán se desarrollan de acuerdo con lo establecido en el documento Criterios Técnicos para el Uso de Herramientas Económicas en los Proyectos, Obras o Actividades Objeto*

*de Licenciamiento Ambiental, adoptado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante Resolución 1669 del 2017.*

*Para lo anterior, se tendrá en cuenta el Estudio de Impacto Ambiental - EIA presentado por COBRE MINERAL S.A.S mediante el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, las consideraciones del grupo evaluador en los diferentes capítulos del Estudio de Impacto Ambiental - EIA y lo evidenciado en la visita de campo."*

**CONSIDERACIONES SOBRE LA SELECCIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS Y LOS CRITERIOS DE ESCOGENCIA POR PARTE DEL SOLICITANTE**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, señala lo siguiente:

"*Mediante Acta de información adicional 49 de 2025 esta Autoridad Nacional solicitó:*

***"Requerimiento 66***

*Ajustar la selección de impactos significativos a partir de las solicitudes de la Evaluación Ambiental, considerando que en este componente se incluyen los impactos que generan las mayores alteraciones a causa del desarrollo del proyecto.*

*Al respecto, la solicitante plantea el criterio de selección de impactos relevantes a partir de los resultados del Capítulo 8. Evaluación Ambiental, considerando que los impactos se clasifican en cuatro (4) niveles de significancia, critica, severa, moderada e irrelevante. De esta manera, el criterio de selección de impactos relevantes negativos corresponde a aquellos calificados como moderado y severo, ya que, no hay impactos críticos. A continuación, se listan los impactos seleccionados.*

***Negativos***

- *Alteración a la calidad del aire*
- *Alteración en los niveles de presión sonora*
- *Alteración de las condiciones geológicas*
- *Alteración de la geoforma del terreno*
- *Alteración de las condiciones geotécnicas*
- *Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo*
- *Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo*
- *Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico*
- *Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial*
- *Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial*

- *Alteración a la calidad del suelo*
- *Alteración a ecosistemas terrestres*
- *Alteración a cobertura vegetal*
- *Alteración a comunidades de flora*
- *Alteración a comunidades de fauna terrestre*
- *Alteración a ecosistemas acuáticos*
- *Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática*
- *Alteración en la percepción visual del paisaje*
- *Cambio en las variables demográficas*
- *Generación y/o alteración de conflictos sociales*
- *Modificación de la infraestructura física y social y de los servicios públicos y sociales.*
- *Modificación de las actividades económicas de la zona*
- *Traslado involuntario de población*
- *Cambio en el uso del suelo*
- *Alteración de los valores y las prácticas culturales*

***Positivos***

- *Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local*
- *Cambio en la dinámica de empleo*
- *Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios*

*El Equipo Evaluador Ambiental considera que el criterio de selección propuesto por la solicitante está acorde con lo establecido en el Manual del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) acogido mediante la Resolución 1669 de 2017, además, los impactos propuestos guardan correspondencia con lo reportado en el capítulo 8. Evaluación Ambiental del EIA y los anexos 8.1 y 8.2.*

*No obstante, de acuerdo con las consideraciones presentadas en el numeral 8.1 "Identificación y valoración de impactos con proyecto" del presente concepto técnico, se evidencia que el equipo evaluador realizó la recategorización del impacto Generación de vibraciones en la atmósfera, el cual pasó de irrelevante a moderado, debido al incremento de afectaciones sobre las infraestructuras como consecuencia de la propagación de ondas sonoras generadas por la ejecución de voladuras. Lo anterior conlleva a que dicho impacto cumpla con el criterio de selección de impactos significativos propuesto por la solicitante, en consecuencia, debe ser incorporado en la Evaluación Económica Ambiental.*

*Ahora bien, de acuerdo con la Tabla 46 "Jerarquización de impactos*

*ambientales – Medio abiótico", del presente Concepto Técnico, el impacto en mención no es de carácter residual, lo que implica que podría ser prevenido y/o corregido siempre y cuando las medidas de manejo establecidas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) logren controlarlo en su totalidad. Por lo tanto, con fines de seguimiento, se debe incluir en la Evaluación Económica Ambiental el impacto Generación de vibraciones en la atmósfera."*

**RESPECTO A LA CUANTIFICACIÓN BIOFÍSICA DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"La solicitante presenta la medición del cambio ambiental de los impactos significativos en el numeral 8.3.2.3. Cuantificación biofísica de cambios en los servicios ecosistémicos de la evaluación económica ambiental, los cuales se detallan a continuación.*

(Ver Tabla denominada Consideraciones sobre la cuantificación biofísica de impactos significativos en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*De acuerdo con las consideraciones presentadas en la tabla anterior, el EEA identifica que, se presentó información que demuestra el cambio ambiental sobre la prestación de los servicios ecosistémicos asociados a los impactos ambientales significativos, de igual manera, los indicadores son acorde con el elemento ambiental afectado.*

*Sin embargo, con fines de seguimiento se deberá presentar la cuantificación biofísica del impacto Generación de vibraciones en la atmósfera, debido a que por su nivel de significancia es identificado como significativo, y esta cuantificación se debe proponer para la totalidad de los impactos significativos del proyecto. Así mismo, se deberá complementar el delta ambiental y social de los impactos Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial y Generación y/o alteración de conflictos sociales.*

*Finalmente, se deberá ajustar la cuantificación biofísica de los impactos Alteración a cobertura vegetal y Alteración a comunidades de flora a partir del área de aprovechamiento forestal finalmente otorgada para el presente trámite, en consecuencia, se debe actualizar la valoración económica respectiva.*

**RESPECTO A LAS CONSIDERACIONES SOBRE LA INTERNALIZACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS**

En relación con las consideraciones sobre la internalización de impactos significativos el equipo evaluador ambiental consideró en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 lo siguiente:

*"Una vez definidos los impactos significativos se deben seleccionar aquellos que, de acuerdo con el análisis y el planteamiento de las medidas de manejo, se puedan evitar o corregir, es decir, aquellos que se puedan controlar*

*totalmente.*

*Al respecto, mediante Acta de información adicional 49 de 2025 esta Autoridad Nacional solicitó:*

***"Requerimiento 67***

*Presentar el análisis de internalización con los impactos Alteración a la calidad del aire, Cambio en las variables demográficas, Modificación de la infraestructura física y social y de los servicios públicos y sociales, y Generación y/o alteración de conflictos sociales, de acuerdo con los lineamientos establecidos en el documento "Criterios Técnicos para el uso de herramientas económicas en proyectos, obras o actividades objeto de Licenciamiento Ambiental" acogido por la Resolución 1669 del 2017".*

*La Solicitante presenta el análisis de internalización en el numeral 8.3.2.4.1 del capítulo 8.3 evaluación económica ambiental y en el anexo 8.3, para los siguientes impactos:*

(Ver Tabla denominada: Análisis de Internalización, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*A partir de la información relacionada en la tabla anterior y una vez comparado el análisis presentado con el Plan de Manejo Ambiental se considera lo siguiente.*

- *El análisis de internalización presentado se realiza de acuerdo con lo establecido en el Manual acogido por la Resolución 1669 de 2017, específicamente, se incluyen como variables del análisis, los servicios ecosistémicos afectados por los impactos significativos, la cuantificación biofísica, las medidas de PMA, los indicadores y los costos (transacción, operación y personal), lo cual, es acertado.*

- *Se presenta el valor total de internalización a partir de los costos ambientales de las medidas de manejo, propuestos en el PMA y en el PSM y empleando una tasa de descuento del 4%, el Solicitante obtiene un valor presente neto -VPN de $33.151.154.860, proyectado a una temporalidad total de dieciocho (18) años.*
- *Excluir el impacto Alteración de las condiciones geológicas, debido a que los cambios en la distribución de materiales (unidades geológicas) y el relieve actual del territorio (unidades geomorfológicas, pendientes, condiciones de susceptibilidad a movimientos en masa) permanecerán una vez implementado el proyecto, incluso luego de la implementación de medidas de manejo. Por lo tanto, el impacto produce efectos residuales y debe ser valorado económicamente e incluido en el flujo costo beneficios del proyecto.*
- *Complementar el análisis del impacto Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial incorporando medidas de manejo que permitan demostrar el control de la totalidad de afectaciones producidas tales como el efecto del lixiviado geoquímico generado durante la remoción de los RMH.*

- *Los costos de las medidas de manejo se establecieron de forma adecuada, de modo que, no se duplica su valor para los impactos internalizados por la misma ficha y los valores son acordes con las cifras propuestas en el PMA.*
- *Es importante considerar las obligaciones y ajustes establecidos por el equipo evaluador ambiental en relación con el Plan de Manejo Ambiental, los cuales deberán verse reflejados y actualizados en el análisis de internalización propuesto para el presente trámite.*

*Finalmente, con base en lo anterior, se valida la internalización de los impactos: Alteración a la calidad del aire, Alteración en los niveles de presión sonora, Alteración de las condiciones geotécnicas, Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo, Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, Cambio en la estructura demográfica, en la distribución espacial de la población y sus efectos en la dinámica de la población, Generación y/o alteración de conflictos sociales y Modificación de la infraestructura física, social y de servicios públicos. De esta manera, la solicitante deberá presentar un reporte del avance de la internalización de dichos impactos.*

*Dicho reporte deberá incluir, el avance en la cuantificación del cambio ambiental, las medidas de manejo seleccionadas, los resultados esperados de los indicadores de efectividad, las variables asociadas a cada indicador y los costos incurridos para la internalización del impacto en cada período, información que será verificada durante la fase de seguimiento ambiental.*

**RESPECTO A LAS CONSIDERACIONES SOBRE LA VALORACIÓN ECONÓMICA PARA IMPACTOS NO INTERNALIZABLES**

**Respecto a las Consideraciones sobre la valoración de los costos y beneficios ambientales**

El Equipo Evaluador Ambiental consideró lo siguiente en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

*"En el numeral 8.3.2.4.2 Valoración económica para impactos no internalizables del capítulo 8.3 del EIA, se presenta la estimación económica de los impactos negativos y positivos del proyecto. A continuación, se presentan las respectivas consideraciones.*

***Costos***

***"Requerimiento 68***

*Ajustar la estimación económica del impacto "alteración en los niveles de presión sonora" en el sentido de:*

*a. Actualizar y mantener la coherencia de la información utilizada en el análisis con los resultados del estudio de impacto ambiental.*

b. *Aplicar de manera adecuada la Disponibilidad a Pagar (DAP) del estudio tomado como referencia en la valoración económica.*

***"Requerimiento 70***

*Respecto a la valoración económica de los impactos "alteración de las condiciones geológicas y alteración de las condiciones geotécnicas" se deberá:*

a. *Especificar el porcentaje de carbono por cada una de las unidades de suelo relacionadas en la estimación económica, a partir del anexo 3_Resultados_Muestreos_Suelos.*
b. *Actualizar el valor por tonelada de carbono, utilizando el valor nacional establecido en la Resolución 0007 de 2024 de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales - DIAN.*
c. *Complementar la valoración económica de los impactos, considerando el servicio ecosistémico de regulación en el control de la erosión.*

***"Requerimiento 71***
*Respecto a la valoración económica del impacto "alteración en la calidad del recurso hídrico superficial se deberá:*

a. *Ajustar y soportar el caudal total de vertimientos y los valores de muestreos presentados, de manera que sea consistente con lo reportado en el Estudio de Impacto Ambiental.*
b. *Actualizar la Tarifa Mínima de la Tasa Retributiva para los parámetros de DBO y SST.*
c. *Actualizar el cálculo del factor regional, conforme a la metodología expuesta en el Decreto 1553 de 2024.*

*En cuanto a los requerimientos 68, 70 y 71 del Acta de Información Adicional No. 49 de 2025, estos no aplican, toda vez que, a partir de los ajustes realizados por la solicitante mediante el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, los impactos "alteración en los niveles de presión sonora, alteración de las condiciones geológicas y geotécnicas y alteración en la calidad del recurso hídrico superficial" fueron jerarquizados como internalizados. En este sentido, las consideraciones correspondientes a cada impacto se presentan en el ítem 9.3 del presente concepto técnico.*

***-Alteración a la calidad del suelo**: En cuanto a la valoración económica este impacto, a través del Acta de información adicional 49 de 2025 esta Autoridad Nacional solicitó:*

***"Requerimiento 69***
*Ajustar la valoración económica del impacto "alteración a la calidad*

*del suelo" en el sentido de garantizar que los nutrientes seleccionados para la valoración correspondan efectivamente con las variables presentadas en la línea base".*

*En este sentido, la valoración económica de alteración a la calidad del suelo se basa a partir de la identificación del servicio ecosistémico de pérdida de nutrientes del suelo se basó en el estudio de Cotler et al. (2011), que emplea el método de costo de reposición para estimar el valor de los nutrientes perdidos por erosión, tomando como referencia el costo de los fertilizantes necesarios para restituirlos. A partir de los muestreos de suelo realizados en el área de intervención del proyecto, se promediaron los resultados de las calicatas analizadas y se estimó el valor económico de los nutrientes con base en fertilizantes comerciales (Triple 15 y Agrofosmin). Se incorporaron tanto macro como micronutrientes —nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, cobre, zinc y boro—, ajustando los precios según promedios representativos del mercado. Considerando 499,11 ha, el valor total del impacto por pérdida de nutrientes del suelo se estimó en $5.233.363.270, valor que aplica para el primer año del flujo económico.*

*El Equipo Evaluador Ambiental considera que el ejercicio presentado para la valoración económica del impacto "Alteración a la calidad del suelo" es adecuado y coherente con la naturaleza de las afectaciones identificadas. La solicitante atiende lo solicitado en el requerimiento 69, dado que la información por nutriente se encuentra verificada y respaldada en el anexo 5_1_4_3_AnalisisFertilidad, y los valores económicos asociados a cada nutriente cuentan con su debido soporte, lo cual se puede verificar por medio del Anexo 8_4. La cuantificación biofísica se ajusta a lo solicitado en el EIA y la temporalidad definida para el impacto es pertinente, encontrándose debidamente incorporada en el análisis económico presentado.*

***Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial**: la estimación económica se realiza a partir del método de costos de reemplazo. Se parte de la captación de agua superficial solicitada, la cual equivale a 44,4 l/s, el cual equivale a 115.188 m3/mes*

*Se relacionan la tarifa unitaria anual (TUA) por utilización de Aguas, establecida por la Resolución 1571 de 2017, la cual asciende a 11,5 m3, la cual ajustada al 2024 equivale a 16,5 m3, Se relaciona el factor regional (tomado de la CVS 17 de abril de 2020), dicho factor equivale uno (1), de manera que la TUA es de 16,5 m3. Este valor, al ser contrastado con el volumen anual calculado, genera una alteración económica estimada en $22.794.341.*

*El Equipo Evaluador Ambiental evidencia que la metodología aplicada se ajusta a los lineamientos del método de costos de reemplazo y utiliza información actualizada y verificable, así mismo, se incluye el factor regional y se ajusta la tarifa de utilización de agua conforme a la normativa vigente. La temporalidad proyectada resulta adecuada considerando la duración estimada de las fases del proyecto y la permanencia de la captación en el*

*tiempo.*

*No obstante, de acuerdo con las consideraciones realizadas por el equipo evaluador en el numeral 8.2. (medio abiótico) del presente concepto técnico, se evidencia que el análisis del impacto resulta incompleto, en tanto no se valoran adecuadamente los efectos que la reducción de la oferta hídrica en las cuencas intervenidas podría generar sobre cuerpos de agua de mayor orden, tales como las quebradas Concepción y El Salado, ni la afectación sobre aproximadamente el 80% de la red de drenaje. En consecuencia, se deberá complementar la valoración económica del impacto mediante la incorporación de una estimación que incluya la afectación en la red de drenaje y la reducción en la oferta hídrica de las quebradas Concepción y el Salado. Dicha estimación puede realizarse a partir de otra metodología de valoración económica como la transferencia de beneficios mediante el servicio ecosistémico de aprovisionamiento de agua o relacionar la reducción del recurso hídrico con cambios en la productividad; esto considerando la importancia para el Análisis Costo Beneficio de determinar el valor económico total del impacto.*

***Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo:*** *La valoración económica del impacto se realizó mediante el método de costos de reemplazo, el cual estima el gasto necesario para restituir las condiciones originales del ecosistema afectado. Este método se aplicó considerando la información de los pozos de intercepción de aguas subterráneas y utilizando la Tasa por Uso del Agua (TUA) calculada en 16,5 $/m³ (con factor regional incluido). Bajo el supuesto de una afectación total del recurso, se determinó que el caudal impactado, este por pozos de intercepción – aguas de achique del PIT caudales de infiltración, el cual relaciona un caudal total de 4.986.417 m3/mes deberá reponerse a precios de mercado para garantizar la continuidad de los usos aguas abajo, resultando en un valor total estimado del impacto anual de $986.748.750.*

*Se considera que la valoración económica del impacto "Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso subterráneo", la metodología aplicada resulta pertinente para la valoración económica del impacto, dado que el método de costos de reemplazo permite aproximar de manera razonable el valor asociado al recurso hídrico subterráneo. La utilización de la Tasa por Uso del Agua (TUA) ajustada con factor regional constituye un referente válido de mercado para estimar los costos de reposición del caudal afectado, así mismo, la temporalidad proyectada por 15 años es adecuada y acorde con las alteraciones del impacto.*

***Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico****: Respecto a la valoración económica del impacto, mediante Acta de información adicional 49 de 2025 esta Autoridad Nacional solicitó:*

***"Requerimiento 72***

*Complementar la estimación económica de los impactos alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico y alteración a ecosistemas terrestres, de manera que se aproxime al valor económico total de cada uno, considerando los servicios ecosistémicos alterados".*

*De esta manera, la solicitante plantea la valoración económica del impacto a partir de la intervención de cauces, que puede modificar el régimen natural de erosión, sedimentación y flujo de las corrientes, afectando parámetros como la pendiente, velocidad y rugosidad del lecho. La valoración económica se desarrolla mediante el método de costos de reemplazo, empleando la Tasa por Uso del Agua (TUA) ajustada con el factor regional ($16,5/m³), con base en la diferencia de caudales medios entre los escenarios con y sin proyecto. Esta diferencia (0,09 m³/s) se considera representativa del volumen a reponer para mantener la funcionalidad hidrológica.") . De manera que la estimación del impacto arroja un volumen afectado de 233.280 m³/mes, con un valor mensual estimado de $3.846.930 y un valor anual proyectado de $46.163.156, reflejando el costo de reposición del servicio ecosistémico afectado.*

*Al respecto, se considera que la estimación económica del impacto "Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico" es adecuada y da respuesta al requerimiento 72, toda vez que el análisis contempla los servicios ecosistémicos alterados, principalmente el de escorrentía, al reflejar la alteración del flujo superficial. Con relación a disponibilidad del recurso hídrico superficial, este se aborda de manera independiente en el impacto "Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial", lo cual es adecuado e integra las alteraciones generadas de los impactos. Asimismo, el cambio ambiental propuesto es coherente con la información presentada en el estudio y se alinea con el servicio ecosistémico asociado. Finalmente, la proyección del flujo económico a 15 años resulta consistente con la temporalidad de las alteraciones derivadas del impacto.*

***Alteración a ecosistemas terrestres***

*(…)*
*Al respecto, este Equipo Evaluador Ambiental considera que la estimación económica del impacto "Alteración a ecosistemas terrestres" es válida y adecuada para determinar los costos de restauración, alineándose con la naturaleza y magnitud del impacto. La información empleada es verificable y proviene de fuentes reconocidas. En cuanto a la cuantificación biofísica, esta se ajusta a lo solicitado en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA). No obstante, se identifica que los valores de referencia utilizados no fueron actualizados al año 2024; por tal razón, este equipo evaluador realizó el ajuste correspondiente, a través del IPC, obteniendo los siguientes valores anuales del impacto:*

- *Año 1: $1.484.585.729*
- *Año 2: $375.731.257*

- *Año 3: $368.199.621*
- *Año 4: $176.719.951*
- *Año 5: $221.921.498*

*Estos valores deberán ser incorporados y actualizados en el flujo económico del análisis costo-beneficio.*

*Adicionalmente en respuesta al requerimiento 72, la solicitante realiza un complemento a la estimación económica del impacto esto, a partir del servicio ecosistémico asociado a la biodiversidad, la cual se presenta por medio de la metodología de trasferencia beneficios, producto de esto la solicitante realiza una búsqueda bibliográfica y presenta los siguientes estudios:*

(Ver Tabla denominada Revisión bibliográfica transferencia beneficios en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Luego de realizar los análisis correspondientes, la solicitante selecciona como estudio de referencia el titulado "Valoración económica de la conservación de la biodiversidad en el Parque Municipal Natural Campoalegre", elaborado por Ana María Vargas Franco (Cali, 2006). Dicho estudio estima la disponibilidad a pagar (DAP) mensual de los habitantes de Santa Rosa de Cabal por el mejoramiento del estado de conservación de la biodiversidad en el PMN Campoalegre, mediante la aplicación del método de valoración contingente. La estimación se realiza a partir de un formato tipo referéndum, aplicado a una muestra aleatoria representativa de la población urbana y rural del municipio. Los resultados muestran que, en promedio, los hogares de Santa Rosa de Cabal presentan una disponibilidad a pagar mensual de $1.974,5 durante un año por los beneficios derivados del parque, el valor se actualiza al año 2024 en $55.972 anuales. Así mismo, se relaciona el número de hogares identificados en el área del proyecto, la cual equivale a 804 hogares, valor que se multiplica por la DAP, para estimar un valor económico de $45.001.802, valor que es proyectado en flujo durante 15 años.*

*El Equipo Evaluador Ambiental considera que la solicitante da respuesta al requerimiento 72, a partir del complemento en la estimación económica con la inclusión del servicio ecosistémico de biodiversidad. En este caso, se valida la utilización del estudio "Valoración económica de la conservación de biodiversidad en el Parque Municipal Natural Campoalegre" (Vargas, 2006) como referencia metodológica para la estimación económica del impacto "Alteración a ecosistemas terrestres", toda vez que comparte características ecológicas y biogeográficas con el área del proyecto, al encontrarse ambos dentro del Zonobioma Húmedo Tropical. De igual forma, se identifica que el estudio guarda coherencia con las condiciones socioeconómicas del área de intervención y que, asimismo, incorpora adecuadamente el servicio ecosistémico afectado (biodiversidad). Adicionalmente, la actualización del valor estimado en el estudio al año 2024 se realizó con base en el Índice de Precios al Consumidor (IPC), lo cual se considera adecuado.*

*Si bien se reconocen diferencias en el grado de intervención de los ecosistemas, siendo el área del estudio de referencia menos transformada, dichas particularidades no limitan la validez de la transferencia, por el contrario, aportan elementos más analíticos y conservadores frente a la valoración de la biodiversidad en el área del proyecto. Adicionalmente, se resalta que el estudio constituye un referente académico nacional (nivel de maestría), elaborado mediante una metodología de valoración contingente reconocida, aplicable y verificada, lo que refuerza su pertinencia y solidez técnica para ser empleado en la transferencia de beneficios propuesta. El soporte se puede verificar en el Anexo 8_4, así como en el anexo correspondiente al estudio.*

***Alteración a cobertura vegetal y Alteración a comunidades de flora***

*La solicitante relaciona la afectación que se genera por los impactos a los siguientes servicios ecosistémicos: regulación del clima (absorción y almacenamiento de Carbono) y aprovisionamiento de materias primas (madera), los cuales se consideran a continuación.*

*En cuanto a estos impactos, mediante Acta de información adicional 49 de 2025 esta Autoridad Nacional solicitó:*

> ***"Requerimiento 73***
>
> *Respecto a la valoración económica del impacto alteración a cobertura vegetal y comunidades de flora, se deberá:*
>
> *a) Actualizar el valor por tonelada de carbono, utilizando el valor nacional establecido en la Resolución 0007 de 2024 de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales - DIAN.*
>
> *b) Ajustar el valor por m³ de madera con base en precios actualizados y representativos del contexto regional".*

***Regulación - sumidero de carbono:*** *La valoración económica se desarrolla mediante la metodología de precios de mercado. El análisis estima el valor económico de la pérdida de la capacidad de fijación de $CO_2$ derivada de la remoción de coberturas vegetales, considerando la biomasa almacenada y su conversión a carbono equivalente. Se utiliza un factor de 0,5 para estimar el contenido de carbono en la biomasa, conforme al Protocolo Nacional de Biomasa y Carbono (IDEAM, 2011) y lineamientos del IPCC. El precio de referencia corresponde al valor de mercado del carbono establecido por la DIAN (Resolución 007 de 2024), equivalente a $25.799,56 por tonelada de $CO_2e$. A partir de los resultados del censo forestal, se calcula una biomasa total de 53.024,54 ton, equivalente a 97.211,65 ton de $CO_2$ potencialmente transferido a la atmósfera, lo que genera una valoración económica de $2.508.017.796. Este valor corresponde a un valor de stock, asociado a la pérdida total del sumidero una vez realizada la remoción.*

*El equipo evaluador ambiental considera que la metodología aplicada es adecuada y coherente con la naturaleza del impacto. La solicitante utiliza información técnica verificable y metodologías reconocidas, alineadas con*

*los protocolos del IDEAM (2011) y las directrices del IPCC, así como también actualizan el precio por tonelada de carbono. La cuantificación biofísica se ajusta a los resultados del censo forestal presentado en el estudio, y la monetización refleja de manera consistente la pérdida del servicio de almacenamiento de carbono asociada al aprovechamiento forestal.*

***Disminución en la capacidad de captura de CO2:*** *La valoración económica se desarrolla a partir del método de precios de mercado, el análisis considera una tasa anual de absorción de 3,623 ton/ha/año para bosques secundarios, de acuerdo con Orrego y Del Valle (2002), y un contenido promedio de carbono equivalente al 50% de la biomasa. El cálculo se aplica sobre 733,22 ha, de manera que se calcula una reducción equivalente de 2.656,47 ton/año. Se relaciona el precio del carbono equivalente reportado por la DIAN (Resolución 007 de 2024), equivalente a $25.800 por ton de $CO_2e$, obteniendo un valor anual de $68.535.823.*

*Se considera que la metodología aplicada es adecuada y coherente con los lineamientos establecidos para la estimación de carbono. La solicitante sustenta correctamente la tasa de absorción con estudios científicos (Orrego y Del Valle, 2002) y adopta parámetros de conversión y precios de referencia actualizados al 2024. La cuantificación biofísica es consistente con el área de aprovechamiento reportada en el estudio, y la temporalidad establecida resulta pertinente frente al servicio estimado.*

***Aprovisionamiento de madera:*** *La valoración económica se desarrolla mediante el método de precios de mercado, con base en la pérdida productiva potencial asociado al aprovechamiento forestal de las coberturas arbóreas dentro del área de intervención del proyecto. A partir del censo forestal realizado en el marco del EIA, se estima un volumen comercial total de 26.202,45 m³ de madera. La monetización se efectúa aplicando la Tasa Compensatoria por Aprovechamiento Forestal Maderable (TAFM) reglamentada por la Resolución 1479 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, cuyo valor promedio ($ 76.128,78/m³ – año 2018) se actualiza al 2024 mediante el Índice de Precios al Consumidor (IPC), alcanzando $ 110.295/m³. El valor total de la afectación sobre este servicio ecosistémico se estima en $ 2.890.008.933.*

*Se considera que la metodología empleada es adecuada y coherente, la solicitante da respuesta al requerimiento teniendo en cuenta que realiza la actualización del precio por m3 de madera, sustentado en la Tasa Compensatoria por Aprovechamiento Forestal Maderable (TAFM) reglamentada por la Resolución 1479 de 2018, actualizada al año 2024 mediante el Índice de Precios al Consumidor (IPC). El ejercicio permite estimar de manera consistente el valor económico asociado a la pérdida del servicio de aprovisionamiento maderable en el área de intervención, por lo que se considera válido para efectos del análisis económico-ambiental.*

*No obstante, para futuros ejercicios de valoración se debe contrastar los valores unitarios empleados con otras fuentes oficiales y complementarias, tales como el Observatorio de Economía Forestal del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Sistema de Información de Precios del Sector*

*Forestal (SIMEGE) y series internacionales como IndexMundi, que reportan precios de mercado más amplios para productos forestales. Esta verificación permitirá fortalecer la representatividad económica de las estimaciones y ajustar los valores a las condiciones actuales del mercado regional y nacional.*

*Adicionalmente, se evidencia que la valoración económica de estos impactos se encuentra sobreestimada en relación con el indicador de cambio, toda vez que la Solicitante utiliza el área total de intervención del proyecto (733,22 hectáreas) y no el área objeto de aprovechamiento con individuos arbóreos, tal como se describe en el ejercicio de valoración. Esta última corresponde a 315,68 hectáreas, de acuerdo con el área de aprovechamiento forestal otorgada por el equipo evaluador en el presente concepto técnico. Se debe tener en cuenta que este ajuste en la cuantificación biofísica conlleva a un cambio en el valor final del impacto en términos de una reducción de la afectación, es decir, se reduce el costo total del impacto. En consecuencia, para efectos de seguimiento, se deberá ajustar la estimación de los impactos Alteración a la cobertura vegetal y Alteración a las comunidades de flora, considerando el área de aprovechamiento forestal otorgada.*

***Alteración a comunidades de fauna terrestre***

*En relación con el componente fauna, mediante Acta de información adicional 49 de 2025 esta Autoridad Nacional solicitó:*

> ***"Requerimiento 74***
>
> *Respecto a la valoración económica del impacto Alteración a comunidades de fauna terrestre, se deberá:*
>
> - *Emplear de forma correcta las variables estipuladas en el cálculo del Factor regional determinado para cada especie.*
> - *Actualizar el valor de la Tarifa Mínima y el Costo de Implementación.*
> - *Complementar la estimación del impacto, a partir del servicio ecosistémico de polinización.*

*En consecuencia, la Solicitante desarrolla la estimación de este impacto a partir de la metodología de precios de mercado, empleando la tarifa de tasa compensatoria por caza de fauna silvestre establecida en el Decreto 1272 del 3 de agosto de 2016, la Resolución No. 1372 del 22 de agosto de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS y los registros de especies de fauna (Anfibios, aves, reptiles y mamíferos) identificadas en el área de influencia del proyecto.*

*(…)*

*En efecto, la metodología propuesta es reconocida en el Manual de criterios técnicos acogido bajo la Resolución 1669 de 2017, así mismo, el planteamiento realizado es acorde con la afectación generada por el impacto (aprovisionamiento de alimentos y polinización). Además, se identifica que la estimación del monto a pagar fue realizada según los lineamientos*

*establecidos en el Decreto 1272 del 3 de agosto de 2016 y las características específicas de cada especie, lo cual, se considera adecuado.*

*Adicionalmente, se actualizó el valor de la Tarifa Mínima y el Costo de Implementación al año 2025 según la información del MADS y se complementó la estimación del impacto mediante otro servicio ecosistémico, dando cumplimiento al requerimiento 74. Respecto al estudio empleado para el servicio ecosistémico de polinización, si bien, propone tasas de dependencia para Brasil, se valida su utilización debido a la ausencia de datos específicos para Colombia y considerando la equivalencia en términos de cultivos entre Colombia y Brasil.*

***Alteración a ecosistemas acuáticos y Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática***

*Se propone la valoración económica de estos impactos mediante la metodología de precios de mercado y la afectación sobre el servicio ecosistémico de aprovisionamiento de alimentos. Particularmente, la Solicitante estima la pérdida potencial de especies de fauna íctica reportadas en los informes de monitoreo de hidrobiológicos considerando el precio comercial del recurso.*

*De acuerdo con lo anterior, para cada especie evidenciada en los monitoreos (Campaña mayo de 2023, septiembre de 2023, enero de 2024 y julio de 2025) se agrega el peso promedio en gramos, la cantidad de individuos (573) y el precio promedio productor ($7.000/lb considerando como referencia el valor de la mojarra), generando el valor económico por especie y luego, su adición produce un valor total de los impactos de $3.916.762.*

*Con esta propuesta de valoración, el EEA considera que, la metodología es acorde con la naturaleza del impacto y el planteamiento realizado corresponde con la descripción presentada en la evaluación ambiental del proyecto. Además, fue posible corroborar las fuentes de información presentadas por la Solicitante, en relación con el precio, el peso y la abundancia de las especies. Respecto a la proyección del valor del impacto en el flujo, se considera acertada ya que, se establece a todo el periodo del flujo costo beneficios del proyecto y, por tanto, tiene en cuenta la temporalidad de las afectaciones en el hábitat acuático producto del aporte de los vertimientos de aguas lluvias con cargas contaminantes por solidos provenientes de las áreas descubiertas y aporte de sustancias contaminantes tanto de los campamentos como del área de explotación.*

***Alteración en la percepción visual del paisaje y Alteración de la geoforma del terreno***

*Respecto a estos impactos, mediante Acta de información adicional 49 de 2025, esta Autoridad Nacional solicitó:*

> ***"Requerimiento 75***
>
> *Ajustar la valoración económica de los impactos "Alteración en la*

*percepción visual del paisaje" y "Alteración de la geoforma del terreno", en el sentido que la estimación acoja las características ambientales y sociales del área de influencia".*

*La solicitante realiza la estimación económica mediante la técnica transferencia beneficios en la cual se identifica el servicio ecosistémico cultural – percepción del paisaje, producto de esto realiza una búsqueda bibliográfica y presenta los siguientes estudios:*

(Ver Tabla denominada: Revisión bibliográfica, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Luego de realizar los análisis correspondientes, la solicitante selecciona el estudio de Estudio de impacto ambiental (EIA) para las líneas de transmisión asociadas a la conexión Antioquia - Cerromatoso a 500 KV (ISA-Intercolombia. El estudio desarrolló un proceso de valoración contingente asociado con la modificación de la calidad paisajística, a partir de 196 encuestas en los municipios de Briceño, Cáceres, Ituango, Tarazá, Valdivia, Montelíbano y San José de Uré. Los autores realizaron una estimación mediante un modelo logit y obtuvieron una DAP media (por persona) anual para evitar la alteración al paisaje de $31.286,447. De esta manera, se relaciona una disponibilidad a pagar (DAP) de $48.682, actualizado al 2024.*

*Posteriormente, se relaciona la población económicamente activa (mayores de 18 años), la cual equivale a 1.519 habitantes, valor que se multiplica por la DAP, para estimar un valor económico de $$ 73.947.949, valor que es proyectado a 20 años.*

*Respecto a la valoración económica de los impactos "Alteración en la percepción del paisaje y Alteración de la geoforma del terreno", el EEA considera adecuado el método de valoración empleado, se observa que el estudio seleccionado emplea una metodología directa de valoración y se verificó su pertinencia, en la medida en que la metodología resulta compatible con el servicio ecosistémico evaluado y con las condiciones biofísicas y socioeconómicas del área de influencia, permitiendo su aplicación en el ejercicio de transferencia de beneficios.*

*Se evidencia que la Solicitante realizó la revisión de la calidad de los estudios correspondientes, en la medida en que el área valorada mediante la fuente de referencia presenta equivalencia geográfica, ecosistémica y socioeconómica con el área de influencia del proyecto. En particular, se identifica equivalencia ecosistémica dado que el área físico-biótica se encuentra inmersa en la zona de vida de bosque húmedo tropical, de acuerdo con el sistema de clasificación ecológica de Holdridge.*

*Así mismo, se establece equivalencia socioeconómica en términos de la estructura productiva y las actividades de destinación económica del territorio, principalmente asociadas a actividades agropecuarias y usos del suelo de carácter rural, las cuales guardan correspondencia con las dinámicas económicas presentes en el área de influencia del proyecto.*

*De acuerdo con lo anterior, se dio cumplimiento a los pasos establecidos en el documento de criterios técnicos acogido bajo la resolución 1669 de 2017*

*y al requerimiento 75. Finalmente, se considera adecuada la proyección del impacto en el flujo de costos y beneficios, toda vez que, se está considerado la afectación generada por el impacto en toda la duración del proyecto.*

***Modificación de las actividades económicas de la zona y Cambio en el uso del suelo***

*Esta estimación se aborda mediante la metodología de precios de mercado para determinar el valor por cambio en el uso del suelo productivo. Para ello, emplean un área de cobertura correspondiente a pastos de 249,19 hectáreas y un área de cultivos agrícolas (cacao, arroz, maíz, plátano, banano y yuca) de 52,88 hectáreas; y establecen que, se calculará para esta el costo de oportunidad de la tierra, la pérdida de productividad y la pérdida de empleos.*

*Inicialmente, estiman la pérdida de productividad de la ganadería a partir de la información reportada por la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria – UPRA, la Subasta Ganadera Subastar y Afragro sobre capacidad de carga (0,9 cabezas/hectáreas), precio ganado bovino en pie ($2.585.673), los costos de producción (79% de los ingresos) y el área potencialmente afectable. Obteniendo un valor de $118.356.363 a 2024.*

*En cuanto a la estimación del costo de oportunidad por la pérdida de empleo, multiplican la cantidad de empleo generado por la actividad ganadera (0,02 empleos/ha) según información reportada por la Federación nacional de ganaderos – Fedegan, el salario promedio de la zona ($1.000.000), el área afectable y lo anualizan, estimando un valor de $58.125.600.*

*Posteriormente, hallan el valor económico del sector agrícola teniendo en cuenta los cultivos de cacao, arroz, maíz, plátano, banano y yuca. Para ello, estiman el promedio de las variables: Rendimiento (5,38 t/ha), precio de venta por tonelada ($ 4.886.140) y costo de producción por tonelada ($3.099.892). Luego, los multiplican con el área asociada a cultivos y obtienen una pérdida de productividad de $508.177.553. Seguidamente, calculan un costo de oportunidad de la tierra por $10.287.629 por hectárea a partir del avalúo catastral departamental para la zona rural, tomado de la información de precios del mercado de tierras reportada por la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria - UPRA (2012) y obtiene un valor total de $7.543.142.211 al multiplicarlo por el área afectada.*

*Finalmente, la adición del costo de oportunidad de la actividad agrícola y ganadera genera un valor del impacto de $8.227.801.727 para el primer año y de $684.659.516 desde el segundo año del flujo económico. De acuerdo con lo anterior, el EEA evidenció que el planteamiento empleado por el Solicitante es consistente con el servicio ecosistémico afectado (aprovisionamiento) y el costo de oportunidad del área afectada se estima en función de tres factores productivos (tierra, trabajo y capital), de forma que, calculan la pérdida de beneficios, salarios y renta, lo cual, constituye una mayor aproximación a la afectación generada por el impacto. De igual forma, la información empleada fue verificada junto con las fuentes de información utilizadas y la proyección en el flujo económico fue adecuada.*

***Traslado involuntario de población y Alteración de los valores y las***

***prácticas culturales***

*Se propone la estimación económica de estos impactos considerando dos aspectos. Inicialmente, el valor de reposición de las unidades sociales a trasladar según el valor de la Vivienda de Interés Prioritario – VIP, el cual corresponde máximo a 90 Salarios Mínimos Legales Mensuales Vigentes (SMLMV). Específicamente, agregan la cantidad de unidades objeto a reasentamiento (408) al valor de la vivienda VIP ($117.000.000) y obtienen un costo de $47.736.000.000.*

*Posteriormente, la Solicitante emplea la técnica de transferencia beneficios a partir del servicio ecosistémico cultural de bienestar humano. Para ello, seleccionan un (1) estudio para la transferencia del valor de: "Zuluaga, Carolina (2004). Desplazamiento y Reasentamiento Involuntario de Población ¿Cómo medir los impactos sobre el bienestar de los hogares?", bajo el cual se cuantifica el cambio en el bienestar de los hogares desplazados y reasentados a través del método de variación compensada e implica similitudes físicas y socioeconómicas con el área del proyecto. El valor determinado en la investigación fue de $7.634.525 por hogar a precios 2004, el cual fue actualizado a precios del año 2024 mediante el Índice de Precios al Consumidor - IPC, por lo tanto, estiman un valor promedio de $18.950.639 que, al ser multiplicado por las viviendas a ser reasentadas (408) genera un valor económico de $7.731.860.762.*

*Finalmente, se estima el valor total de los impactos traslado involuntario de población y alteración de los valores y las prácticas culturales mediante la adición de los dos procesos descritos anteriormente, el cual equivale a $55.467.860.762 y es proyectado al primer año del flujo económico del proyecto. De acuerdo con lo anterior, el EEA considera adecuado el planteamiento propuesto, así como el estudio seleccionado para el caso de la transferencia de valor, toda vez que cuantifica además del valor monetario de las viviendas el cambio en el bienestar de los hogares que han sido sujetos a procesos de reasentamiento, el lugar de estudio posee equivalencia socioeconómica con el área de influencia del proyecto y el valor transferido fue calculado correctamente a través de un método de estimación acertado.*

***Beneficios***

***Cambio en la dinámica de empleo***

*En relación con este beneficio, mediante Acta de información adicional 49 de 2025 esta Autoridad Nacional solicitó,*

> ***"Requerimiento 76***
> *En cuanto a la valoración económica del beneficio Cambio en la dinámica de empleo, se deberá:*
>
> - *Sustentar las variables de carga prestacional y otros costos empleados en la estimación del salario con proyecto.*

- *Revisar los valores asociados a mano de obra no calificada, para cada año".*

*La Solicitante presenta el beneficio económico mediante el método de costo de oportunidad, basado en la contratación de personal no calificado y semicalificado para la ejecución del proyecto. Se estima la relación de 463 empleos en la etapa de montaje, 446 empleos en la etapa constructiva, 423 empleos en la etapa de explotación y producción y un 20% del valor de la etapa de explotación y producción para la etapa de desmantelamiento.*

*Para determinar el beneficio, se toma como referencia el salario mínimo mensual vigente del año 2024, el cual equivale a $1.300.000. Este salario se compara con el valor a pagar mensualmente por el proyecto que asciende a $2.700.000 en el que se relaciona un factor prestacional de 1,5. La diferencia entre ambos valores, multiplicada por el número de empleos en cada etapa y su correspondiente temporalidad, arroja un beneficio estimado de $648.200.000 y $624.400.000 para el año 1 y 2, respectivamente; de $592.200.000 desde el año 3 hasta el 17 y de $118.440.000 para los últimos tres años.*

*El EEA considera que la valoración del beneficio Cambio en la dinámica de empleo es adecuada, ya que se ajusta a la temporalidad en la que se desarrollarán las distintas actividades del proyecto. La información presentada es verificable y coherente con la descripción del proyecto, así como con las fuentes externas utilizadas. Así mismo, se da cumplimiento al Requerimiento 76, al emplear una carga prestacional acorde, eliminar el rubro de otros costos y utilizar una cantidad de personal a contratar acorde con las características de la población del área de influencia.*

***Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios***

*Mediante Acta de información adicional 49 de 2025 esta Autoridad Nacional solicitó,*

> ***"Requerimiento 77***
>
> *En cuanto a la valoración económica del beneficio Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios, se deberá:*
>
> - *Seleccionar los multiplicadores más representativos que se generan por la ejecución de las actividades del proyecto.*
> - *Revisar y, en caso de ser necesario, ajustar el monto de inversión utilizado acorde con las actividades que generan la dinamización de la economía".*

*Se propone la estimación económica del impacto a partir del método de encadenamientos productivos a través de los multiplicadores de Leóntiev derivados de la matriz insumo producto del departamento de Córdoba, desarrollada por el Banco de la Republica. Para ello, la Solicitante desarrolla*

*el proceso matricial que abarca los coeficientes técnicos, la matriz de identidad e inversa de Leontief y el cálculo de multiplicadores para estimar los encadenamientos hacia adelante y hacia atrás. Selecciona los encadenamientos hacia atrás y calcula el beneficio para los sectores de extracción de minerales metalíferos, generación de energía eléctrica; transmisión de energía eléctrica y distribución y comercialización de energía eléctrica, captación, tratamiento y distribución de agua, construcción, comercio al por mayor y en comisión o por contrata; comercio al por menor (incluso el comercio al por menor de combustibles); comercio de vehículos automotores y motocicletas, sus partes, piezas y accesorios, almacenamiento y actividades complementarias al transporte y alojamiento y servicios de comida; de los cuales el promedio corresponde a 1,429.*

*Con base en esta información, cuantifican el beneficio económico proyectado a partir del monto de inversión que se espera generar con el desarrollo del proyecto. En este caso la solicitante toma el rubro asociado a obras civiles, el cual equivale a $243.394.759.595, teniendo en cuenta que los encadenamientos hacia atrás equivalen a 0,43, se estima un beneficio de $104.420.332.632.*

*El EEA considera que el análisis presentado sigue un procedimiento matricial adecuado, incluyendo el uso de valores de la matriz insumo-producto del departamento de Córdoba. Se evidencia el desarrollo del modelo en una hoja de cálculo formulada, así como la correcta exclusión de impuestos y la remuneración a asalariados. En cuando a la interpretación de los resultados del multiplicador es apropiada y está en concordancia con los lineamientos del Manual para la estimación de encadenamientos productivos. Además, la actividad de inversión empleada se considera acorde con los sectores seleccionados para demostrar la dinamización que se generaría en la economía local. En este sentido, la estimación presentada resulta coherente con los movimientos económicos esperados por el desarrollo del proyecto.*

*Adicionalmente, se da cumplimiento a los literales a y b del requerimiento ya que, la Solicitante seleccionó los multiplicadores generados por la ejecución de las actividades del proyecto y ajustó el monto de inversión utilizado acorde con las actividades que generan la dinamización de la economía.*

***Adicionalidad derivada de una minería responsable - Reducción en la concentración de sustancias contaminantes en el suelo***

*Mediante Acta de información adicional 49 de 2025 esta Autoridad Nacional solicitó:*

> ***"Requerimiento 78***
>
> *Aclarar y justificar en el análisis económico ambiental, la adicionalidad derivada de una minería responsable - reducción en la concentración de sustancias contaminantes en el suelo. Así como incluir en el análisis costo beneficio otras adicionalidades generadas por el desarrollo del proyecto".*

*Para la monetización de esta adicionalidad, la Solicitante utiliza el área definida como No suelo que comprende las zonas de intervención con afectación ambiental previa y el área de la Mina El Alacrán (109,32 ha). Luego, estiman las toneladas de suelo objeto de intervención mediante el promedio de la densidad aparente (g/cm3) y profundidad del suelo (cm) de las tres unidades cartográficas que fueron muestreadas (Asociación RexpVA, RtzaVC y MlodVH).*

*En cuanto su cuantificación, toman como referencia el estudio titulado "Costos de remediación para metales pesados en pasivos mineros. Tabla dinámica, una herramienta de apoyo" de Ledesma-Carrión, D. (2021), en el cual, estiman un costo de la remediación en suelos contaminados por minería por 147,13 $/mexicanos /tonelada. Dicho valor, es actualizado a pesos colombianos del 2024 en $33.477, mediante la Paridad de Poder Adquisitivo (PPA) y el IPC.*

*Finalmente, mediante la agregación de las toneladas de suelo a intervenir y el costo de la remediación obtienen un valor de la adicionalidad por $12.469.501.868, el cual es proyectado desde el 3er año (etapa de explotación y producción).*

*Al respecto, se considera acorde el planteamiento propuesto por la Solicitante ya que, a partir de la minería responsable pretenden recuperar las zonas de intervención con afectación ambiental previa, lo cual evita la dispersión de contaminantes hacia ríos, quebradas y reduce los riesgos de exposición a enfermedades de las comunidades. En cuanto al requerimiento realizado por este EEA, mantienen la valoración económica de la adicionalidad justificando que las zonas de intervención con afectación ambiental previa presenta sustancias como cadmio, cobre, azufre, arsénico, cobalto, molibdeno y selenio, las cuales pueden ser tóxicas, persistentes en el medio ambiente, bioacumulativas en los organismos y, además, podrían filtrarse a las aguas subterráneas, generando así afectación sobre el ecosistema.*

*En cuanto a la cuantificación biofísica del beneficio, se evidencia en el capítulo 5.1.4. Caracterización medio abiótico del EIA que, el área de intervención de No Suelo es de 111,95 ha, lo que demuestra que el beneficio fue estimado acorde con la información del proyecto. Así mismo, los cálculos realizados para esta valoración económica pueden verificarse en el archivo Excel anexo al capítulo y se comprueba el resultado final, así mismo, la información secundaria utilizada en el análisis proviene de una fuente oficial, el estudio de Ledesma-Carrión, D. (2021) es publicado en la revista Internacional del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de México.*

*Por otro lado, incluyen la adicionalidad asociada a la reducción en los tiempos de desplazamiento, cuyas consideraciones se presentan a continuación.*

***Adicionalidad la accesibilidad, movilidad y conectividad local***

*Para la estimación de este beneficio, la Solicitante asume un supuesto de reducción en los tiempos de desplazamiento durante la etapa operativa en la vía Asentamiento San Juan de Asís– La Rica debido a la intervención de esta (mejoramiento). Para ello, emplean la ecuación propuesta en el documento "Evaluación económica del proyecto corredor vial perimetral de oriente de Cundinamarca" de Gómez Cruz, K (2016) el cual, permite cuantificar el costo económico asociado a variaciones en los tiempos de viaje mediante el uso del valor estadístico del tiempo.*

*(…)*

*Al respecto, el EEA considera que el planteamiento metodológico realizado es adecuado y consistente, en tanto permite evidenciar la ganancia potencial de bienestar que experimentaría la población del área de influencia como resultado del mejoramiento de la vía Asentamiento San Juan de Asís–La Rica. Asimismo, si bien se identifica que la estimación de la reducción en los tiempos de desplazamiento se realizó empleando longitudes diferenciales de vía entre los escenarios con y sin proyecto, el ejercicio se considera válido, dado que la mayor longitud corresponde al escenario con proyecto, lo cual introduce un criterio conservador en la estimación del beneficio.*

*Adicionalmente, se considera que los estudios de referencia empleados resultan adecuados y pertinentes para la estimación del beneficio asociado a la reducción de los tiempos de desplazamiento, toda vez que utilizan metodologías reconocidas en evaluaciones económicas de infraestructura vial. En consecuencia, se valida su aplicación dentro del ejercicio de evaluación económica ambiental desarrollado."*

**Respecto a las Consideraciones sobre la evaluación de indicadores económicos**

El Equipo Evaluador Ambiental consideró lo siguiente en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

*"En relación con los indicadores económicos, Mediante Acta de información adicional 49 de 2025 esta Autoridad Nacional solicitó:*

***"Requerimiento 79***
*Respecto a la evaluación económica ambiental, se deberá ajustar:*

*a) La temporalidad de los impactos de acuerdo con el tiempo de manifestación.*

*b) La tasa de descuento de acuerdo con la temporalidad del proyecto*

*c) El análisis de sensibilidad de manera que se presente en escenarios más críticos.*

*d) El flujo de costos y beneficios, los indicadores económicos, el*

*análisis de sensibilidad, así como el Modelo de Almacenamiento Geográfico, a partir de la totalidad de requerimientos efectuados en la presente reunión de información adicional.*

e) *Los resultados de las memorias de cálculo en archivo Excel formulado y no protegido".*

*(…)*

*Con relación a la jerarquización de impactos, se identificó que el impacto alteración en las condiciones geológicas fue clasificado como internalizable, sin embargo, a partir de la información contenida en el EIA y el presente concepto técnico, se evidencia que este impacto es residual, es decir, no internalizable de manera que, el solicitante debe incluirlo dentro de la evaluación económica ambiental. Es importante resaltar que a pesar de que debe incluirse este impacto en el ACB, con los resultados del análisis de sensibilidad se puede determinar que los resultados de los indicadores se pueden mantener positivos.*

*En cuanto a las valoraciones económicas, con fines de seguimiento se deberá ajustar la valoración económica de los impactos Alteración a cobertura vegetal y Alteración a comunidades de flora a partir del área de aprovechamiento forestal finalmente otorgado para el presente trámite, valor que es menor al propuesto en el ejercicio de valoración económica. Adicionalmente, se deberá complementar la estimación del impacto Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial a través de la inclusión de la afectación en la red de drenaje y la reducción en la oferta hídrica de las quebradas Concepción y el Salado bien sea a partir de otra metodología o servicio ecosistémico.*

*Finalmente, con base en los resultados presentados, este Equipo Evaluador Ambiental respalda la decisión integral de esta Autoridad respecto a la Licencia Ambiental, la cual establece obligaciones de seguimiento en concordancia con las consideraciones de los diferentes medios y lo dispuesto en la Resolución 1669 de 2017. Aunque la Solicitante debe realizar ajustes en este componente, se consideran procedentes considerando el análisis de sensibilidad presentado."*

**RESPECTO A LAS CONSIDERACIONES SOBRE LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA**

El Equipo Evaluador Ambiental consideró lo siguiente en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

"*El área de influencia del proyecto tomó en cuenta las consideraciones técnicas asociadas a las actividades y etapas del proyecto y la demanda de recursos naturales, los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, y el área donde se manifiestan los impactos ambientales de mayor relevancia por su condición de localización y temporalidad.*

*Como aspectos metodológicos relevantes, se indica que se parte de la delimitación de un Área de Influencia Preliminar -AIP-, como punto de partida para trabajo de campo y también validación de los resultados obtenidos durante la caracterización de cada uno de los componentes de los medios y la espacialización de la información temática elaborada en la fase post-campo y la definición de impactos ambientales que generaría el proyecto en el territorio.*

*De este resultado, se validaron los impactos, nivel de importancia y área de expresión de estos, según actividades y etapas, verificando que el análisis iterativo presentara los argumentos sólidos para la delimitación y establecimiento de un área de influencia definitiva, luego del procesamiento espacial de capas de los medios para la obtención (envolvente) del área de influencia definitiva del proyecto*".

**RESPECTO A LAS CONSIDERACIONES PARA EL MEDIO ABIÓTICO**

El Equipo Evaluador Ambiental consideró lo siguiente en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

"*Siguiendo el proceso descrito en la parte introductoria de este capítulo, en la tabla 4.4 del capítulo 4 del EIA con radicado ANLA 20256201028592 del 28 de agosto de 2025, presenta a lista de impactos probables para la definición del área de influencia preliminar del medio abiótico, junto con las actividades asociadas, el componente, la unidad mínima de análisis y el análisis de la pertinencia o no de definición de área de influencia por esos criterios. Así, en total se identificaron trece (13) impactos ambientales pertinentes para la definición de área influencia preliminar.*

*Finalmente, para la definición del área de influencia definitiva del medio abiótico se contemplan once (11) impactos siendo los impactos de Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo y Generación de vibraciones en la atmósfera, identificados en la fase de definición de área de influencia preliminar, excluidos de la delimitación del área de influencia definitiva. Adicionalmente, en la tabla 4.44 del capítulo 4 del EIA con radicado ANLA 20256201028592 del 28 de agosto de 2025 se presentan los criterios utilizados para la delimitación del área de influencia definitiva para cada componente.*

*A continuación, se presentan las consideraciones respectivas a la definición del área de influencia del medio abiótico por componente, entre los cuales se incluye paisaje.*

***Grupo de componentes geosféricos***

*Debido a inconsistencias cartográficas en la propuesta de definición del área de influencia de los componentes de geología, geomorfología, suelos y*

*geotecnia identificadas por el Equipo Evaluador Ambiental en el estudio de impacto ambiental presentado mediante el radicado ANLA 20256200313822 del 20 de marzo de 2025, en la reunión de información adicional con acta 49 del 2025, esta Autoridad Nacional realizó el requerimiento número 13, relacionado con el ajuste del área de influencia de los componentes mencionados teniendo en cuenta el área de intervención del proyecto (literal a), el complemento de los criterios utilizados para su definición (literal b) y la presentación del análisis de trascendencia de los impactos (literal c).*

*En términos generales, con la información suministrada en el capítulo 4 del EIA con radicado ANLA 20256201028592 del 28 de agosto de 2025 esta Autoridad Nacional considera que la solicitante dio cumplimiento al requerimiento 13. Sin embargo, se realizan unas consideraciones teniendo en cuenta la caracterización ambiental de los componentes de geología y geomorfología del presente concepto técnico con respecto a la zona de intervención con afectación ambiental previa en la quebrada Hoga Coni Avilés.*

*Esta Autoridad Nacional considera que el área de intervención del proyecto requiere de un ajuste, según lo expresado en los numerales 4.1.2.2 "Geología del yacimiento" y 4.1.3.2 "Geomorfología local" del presente concepto técnico, que conlleva al ajuste de todas las áreas de influencia definidas a partir del área de intervención del proyecto: en particular, se hace referencia la indicación de los numerales mencionados con respecto a la necesidad de remover el material de la quebrada Hoga Coni Avilés, dispuesto a lo largo de esta corriente por procesos de dinámica fluvial y correspondientes a la unidad geológica la zona de intervención minera con afectación ambiental o Tails y a la unidad geomorfológica "Extracción minera", como se observa a continuación*

(Ver figura denominada: Impacto de actividad minera informal en la vereda Mina El Alacrán, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

***Geología***

*La definición del área de influencia preliminar del componente contempló la superposición de el área de intervención del proyecto con las unidades geológicas y la posible afectación de sus características litológicas.*

*Específicamente, el análisis del impacto de Alteración de las condiciones geológicas consideró las afectaciones que ocurrirían con respecto a la distribución y exposición de las unidades geológicas al realizar actividades de excavación, construcción de infraestructura y disposición de material estéril como parte del manejo de residuos sólidos, así como las características y distribución de los procesos morfodinámicos presentes en el territorio. Así, los principales cambios estarían relacionados con la morfología y distribución de materiales, pero también con la exposición de dichos materiales a procesos de meteorización por interacción con el agua y*

*al aire, y por lo tanto, a los posibles cambios en la estabilidad geoquímica de las unidades litológicas. A partir de este análisis, la solicitante definió el área de influencia geológica con respecto a la infraestructura proyectada, un radio diferenciado según el tipo de construcción y a la ocurrencia de procesos morfodinámicos.*

*Ahora bien, para la quebrada Hoga Coni Avilés, desde la caracterización y la misma dinámica natural de la quebrada se encuentra un tramo desprovisto de área de intervención y área de influencia, aun cuando la sedimentología es arrastrada naturalmente por el factor modelador hídrico superficial, que ha depositado a lo largo de la quebrada materiales residuales de la minería existente en territorio y que en virtud del manejo y recuperación propuesto por la Solicitante de la zona de intervención minera con afectación ambiental en las diferentes etapas del proyecto, el lecho de la quebrada Hoga Coni Avilés alberga materiales objeto de remoción, por tanto, esta zona debe estar incluida en el área de influencia del componente geológico por cuanto existe trascendencia de impacto por intervención requerida.*

***Geomorfología***

*De manera análoga al caso del componente geológico, para la delimitación del área de influencia preliminar geomorfológica se tuvieron en cuenta las unidades geomorfológicas interceptadas por el área de intervención del proyecto y la distribución de procesos morfodinámicos en el territorio, aunque el análisis del impacto de Alteración a la geoforma del terreno, consideró cuatro grados de afectación según el tipo y extensión de la intervención propuesta, en relación con las actividades de construcción de infraestructura, extracción de mineral, disposición de estériles, entre otras, y su incidencia en términos de morfología y morfometría, esta última relacionada con cambios en las pendientes y la topografía.*

*Así, la solicitante señala la existencia de unas intervenciones superficiales que generan cambios menores en las geoformas del terreno y que están asociadas a adecuación de vías y explanación de áreas en subunidades de planicies y llanuras de inundación; también se contemplan intervenciones con cambios significativos en lo que respecta a la extracción de mineral y a la disposición de material de mina; por su parte, las intervenciones intermedias se corresponden con excavaciones y explanaciones en subunidades de ladera, que modifican parcialmente las geoformas en términos de forma y aspecto del relieve; por último se contemplan los cubrimientos parciales de formas del terreno cóncavas por el desarrollo y construcción de obras de manejo de aguas.*

*En definitiva, según la solicitante, el área de influencia definitiva para el componente se circunscribió al área de intervención del proyecto con un radio coincidente al del área de influencia geológicas y a la ocurrencia de procesos morfodinámicos. No obstante, al igual que en el componente*

*geológico que relaciona la intervención sobre la quebrada Hoga Coni Avilés, y, teniendo en cuenta las consideraciones sobre los impactos geomorfológicos a los cauces de las quebradas que presentan zonas de intervención con afectación ambiental previa, sumado a la reconfiguración de la quebrada Hoga Coni Avilés con un canal definitivo para la etapa de cierre, se debe ajustar el área de influencia en la zona intermedia de la quebrada Hoga Coni Avilés que si está incluida en el área de proyecto.*

***Geotecnia***

*En relación con la delimitación y definición del área de influencia para el componente geotécnico, la solicitante presenta un análisis específico que trasciende la simple correspondencia con las áreas de intervención directa y considera la posible extensión espacial de los efectos asociados a las obras proyectadas. En este sentido, el área de influencia no se circunscribe únicamente al polígono ocupado por el PIT minero, las pilas ROM y la ZCRE, sino que incorpora el alcance potencial de los procesos de inestabilidad que pudieran derivarse de las excavaciones, la conformación de taludes y la disposición de materiales.*

*Para la definición de dicha área, la solicitante tuvo en cuenta, en primer lugar, la geometría final proyectada de los taludes del PIT y de las estructuras de acopio y disposición, incluyendo alturas máximas, ángulos de inclinación y secuencia constructiva. En segundo lugar, consideró las condiciones geomecánicas del macizo rocoso y de los suelos de fundación, a partir de los parámetros de resistencia y deformabilidad obtenidos en la caracterización del medio. En tercer lugar, evaluó los posibles mecanismos de falla (tanto superficiales como profundos) mediante modelaciones de estabilidad en condiciones estáticas y pseudoestáticas, lo cual permitió estimar la extensión espacial de las superficies potenciales de deslizamiento.*

*Asimismo, el análisis contempló la interacción entre las cargas inducidas por las pilas ROM y la ZCRE y la capacidad portante del terreno natural, así como la influencia de las condiciones de drenaje sobre la presión de poros y los factores de seguridad. A partir de estos elementos, se verificó que los escenarios críticos modelados no evidencian superficies de falla con desarrollo más allá del entorno inmediato de cada estructura, ni procesos de deformación que comprometan áreas externas al ámbito directamente intervenido.*

*En consecuencia, la solicitante delimita el área de influencia del componente geotécnico con base en el alcance real de los mecanismos de inestabilidad potencialmente inducidos por el proyecto, concluyendo que estos se mantienen confinados a las zonas de implantación del PIT, las pilas ROM y la ZCRE. Por tanto, el área de influencia definida corresponde al área de intervención ampliada por el dominio técnico de los análisis de estabilidad,*

*sin que se requiera extenderla a sectores adicionales distintos de aquellos ya considerados dentro del grupo de componentes geosféricos.*

***Suelos***

*De forma similar a los componentes anteriores, la definición del área de influencia preliminar del componente de suelos partió de las unidades cartográficas del suelo interceptadas por el área de influencia del proyecto, siendo este el límite seleccionado como área preliminar.*

*Ahora bien, en el análisis del impacto de Alteración a la calidad del suelo, la solicitante indica que la principal afectación se deberá a remoción de este, asociada a la nivelación del terreno para la construcción de infraestructura, obras de paisajismo y extracción de mineral, siendo esta la principal justificación para la delimitación del área de influencia equivalente al área de intervención.*

*No obstante, en análisis general del requerimiento 13c sobre la delimitación de área de influencia para el componente suelos con respecto a la trascendencia de impactos el equipo evaluador ambiental considera que no se profundizo de manera suficiente en el impacto alteración a la calidad de suelo, máxime cuando es de los principales efectos sinérgicos del territorio actualmente y que puede verse afectado en etapa de operación sobre la zona de intervención con afectación ambiental previa.*

*En primer lugar, como se ha expuesto por la Solicitante y en consideración del escenario sin proyecto se entiende que la pérdida del suelo mismo en el lecho y ronda de la quebrada Valdés y sus cauces dispersos ha sido causada por la presencia de material residual minero que ha generado secuencialmente la degradación del suelo hacia el noreste en la microcuenca Valdés, como se observa en el análisis comparativo años 2017, 2023 y 2025 realizado por el equipo evaluador ambiental*

( Ver figura denominada: Análisis comparativo 2023-2025 de la distribución espacial de las zonas de intervención con afectación ambiental previa, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Teniendo en cuenta las obras de manejo de aguas que propone la Solicitante y el mismo plan de explotación del PIT indican la interrupción del flujo natural de la quebrada Valdés y el cesamiento de actividades mineras, como se llevan a cabo en territorio actualmente, suspendiendo la fuente del material residual en los primeros años del proyecto, los cuales aportan diversos elementos potencialmente peligrosos como mercurio y cianuro por introducción antrópica al sistema, plomo, arsénico, cadmio, zinc, cobre, entre otros de manera residual natural, en diferentes matrices tanto como sedimento como en vertimientos irregulares.*

*Sin embargo, estos materiales ya se encuentran en la unidad geológica antrópica en el espacio de la quebrada Valdés y sus cauces dispersos, y acorde al plan de intervención minera y de recuperación que corresponde a un escenario planteado de 10-11 años en el futuro, cuando se proyecta realizar la remoción de material de las zonas 4 y 5 de la zona de intervención minera con afectación ambiental, acorde a lo presentado en la descripción del proyecto.*

*En ese orden de ideas, considerando la pérdida de suelo actual como el impacto sinérgico resultante de movimientos laterales naturales de los cauces dispersos hacia el noroeste de la cuenca en cuanto a su capacidad de erosión y meteorización, que derivan en la variabilidad geoquímica por los cambios oxidoreductores en el sistema, alteran el pH y por tanto la movilidad de iones en el agua y sedimentos suspendidos, se configura una situación de cambio constante de la movilidad de estos elementos potencialmente tóxicos en las capas más superficiales de la unidad geológica antrópica, impactando en la disponibilidad de estos y con base en sus interacciones geoedafológicas, su consecuente asimilación del suelo deteriorando primariamente la capa orgánica, como se evidenció en campo.*

*Si bien, esta situación actual es inducida por una fuente antrópica ajena al proyecto, la dinámica fluvial ha sido el factor adicional natural de deterioro del suelo, situación que perdura hasta la intervención del proyecto con la construcción del Canal Valdés temporal; sin embargo, este efecto de movilidad, disponibilidad e intercambio iónico en el suelo, presente toda la microcuenca, puede aumentarse con la intervención del proyecto al excavar y exponer otros sedimentos enterrados y exponer mayor cantidad de superficies minerales generadoras de drenaje ácido y a su vez elementos potencialmente tóxicos móviles aguas abajo de la zona de intervención con afectación ambiental previa, indicando así la necesidad de extender el área de influencia del componente de suelos en toda la microcuenca Valdés.*

*Desde otra perspectiva la aplicación del proyecto hacia su etapa de cierre, debido a la remoción de los componentes residuales mineros y aplicadas las medidas de recuperación ambiental, se espera permita la reestructuración y continuidad del suelo que, como se detalla en la línea base alrededor de la zona noroeste de la cuenca Valdés, corresponde en su totalidad a la Asociación RtzaVC, reestableciendo así también los servicios ecosistémicos de soporte y regulación que ofrecen los suelos en geoformas aluviales y de planicie como se caracterizó esta zona.*

*Por tales razones, si bien el área de influencia definitiva fue delimitada por la solicitante según la extensión del área de intervención del proyecto, teniendo en cuenta las infraestructuras propuestas y la actividad de remoción del horizonte más superficial del suelo; es importante considerar el ajuste tanto de la zona de la quebrada Hoga Coni Avilés, con base en las consideraciones expuestas al inicio del numeral 10.1.1 "Grupo de componentes geosféricos",*

*como también el ajuste de cobertura de la cuenca de la quebrada Valdés, basada en la prevención de impactos sinérgicos que alteran la calidad de suelo, para lo cual y en concordancia con lo anterior, el Equipo Evaluador Ambiental establece que se deberá incluir dentro de una Ficha del Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental la calidad de suelo de la zona noroeste del proyecto de manera que se garanticen iguales o mejores condiciones del suelo.*

*Finalmente, a partir de las consideraciones anteriores, en la siguiente figura se observa la diferencia entre el área de influencia presentada por la Solicitante (en color rojo) y el área de influencia ajustada por el Equipo Evaluador Ambiental (en color amarillo).*

(Ver figura denominada: Área de influencia ajustada para el componente suelos, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

***Hidrología***

*Con relación al componente hidrológico, en la Reunión de Información Adicional llevada a cabo del 1 al 4 de julio de 2025, como consta en el Acta 49 de la misma fecha, se solicitó el Requerimiento 14, en el sentido de ajustar el área de influencia del componente considerando las áreas a intervenir por el proyecto, que también requieran de uso y/o aprovechamiento de recursos naturales (como ocupaciones de cauce) y hasta donde trascienden los impactos ambientales asociados.*

*Como respuesta a lo solicitado en los Literales a y b del Requerimiento 14, la Solicitante presentó en el Capítulo 4.2.3.1 de la respuesta a la Información Adicional (R-IA), mediante radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, el ajuste a la delimitación del área de influencia del componente hidrológico, la cual considera los impactos ambientales asociados a la "alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico" y a la "alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial" ambos valorados como severos en la etapa de "construcción de instalaciones de soporte definitivas y montaje y operación de instalaciones temporales", así como a la "alteración en la calidad del recurso hídrico superficial", valorada como moderada. Estos impactos se relacionan con la concesión de agua, la construcción de infraestructura del proyecto, infraestructura hidráulica y de manejo de escorrentías (con obras de carácter tanto permanente como temporal), la modificación de la red de drenaje y la longitud de influencia de los vertimientos solicitados. En consecuencia, las áreas donde se implantará la infraestructura del proyecto y los sitios donde se solicita el uso y/o aprovechamiento de recursos naturales fueron incorporados dentro del Área de Influencia Definitiva del componente, por lo cual el Equipo Evaluador Ambiental confirma el cumplimiento de los Literales a y b del Requerimiento 14.*

*Por otro lado, el Equipo Evaluador Ambiental identifica que la delimitación del área de influencia definitiva consideró como unidad mínima de análisis las cuencas del río San Pedro y las quebradas San Juan, Valdés y Concepción, junto con las subcuencas de la quebrada El Salado, quebrada Valdesito, quebrada San Matías, quebrada La Vatea, quebrada Hoga Mina El Alacrán, quebrada Hoga Coni Avilés y los cuerpos de agua lénticos a intervenir*.

*En cuanto al Literal c del Requerimiento 14, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la respuesta de la Solicitante no abarca de manera adecuada la trascendencia del impacto a la "alteración a la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial", mencionado previamente. Si bien la Solicitante señala que las intervenciones generan disminución de flujos en las quebradas Valdés, Valdesito, Hoga Mina El Alacrán, Hoga Coni Avilés y La Vatea, el análisis está asociado únicamente a las microcuencas intervenidas, sin considerar que estas son tributarias de cuerpos de agua de mayor orden en la red de drenaje, lo que implica una subestimación en la extensión real del área de influencia.*

*Por ejemplo, la quebrada Valdés, identificada como la de mayor nivel de afectación por parte de la Solicitante ("La cuenca de la quebrada Valdés alberga la mayor concentración de infraestructuras con potencial de afectar de manera integral la funcionalidad hidrológica del sistema"), presentará una reducción de su área de drenaje del 58% (de 5,6 a 2,3 km$^2$). Esta reducción de área aportante no fue analizada ni cuantificada en términos de la reducción del caudal en las quebradas Concepción y El Salado, a las cuales tributa directamente, desconociendo con ello la trascendencia real del impacto sobre la oferta hídrica regional. De igual manera, la quebrada Valdesito, aunque de menor área que la quebrada Valdés, aporta directamente a la quebrada Concepción, y el efecto acumulativo, junto con la reducción de la quebrada Valdés podría afectar la disponibilidad de caudales aguas abajo de este cuerpo de agua. Además, de acuerdo con la revisión del Modelo de Almacenamiento Geográfico – MAG, las cuencas presentadas por la Solicitante están delimitadas al área de intervención del proyecto minero, como se muestra en la siguiente figura, sin considerar la continuidad natural de los drenajes existentes en el área de influencia, hasta los tributarios de mayor orden.*

*(*Ver figura denominada: Delimitación de la Solicitante para las cuencas de las quebradas Valdés y Valdesito, en el concepto técnico)

*Específicamente, y una vez analizados por el Equipo Evaluador Ambiental los resultados de la caracterización ambiental, con respecto a los cambios en la oferta hídrica en las condiciones sin y con proyecto que se presentó en el Numeral 4.1 del presente Concepto Técnico, se evidencia que la intervención prevista sobre la quebrada Valdés generaría una reducción en el caudal medio de 0,29 m$^3$/s a 0,12 m$^3$/s, lo que representa una disminución*

*aproximada del 20 % en la oferta hídrica de la quebrada Concepción después de su confluencia con la quebrada Valdés. Por tanto, se concluye que no hay una eliminación total del flujo de la quebrada, lo cual fue manifestado por la comunidad en el proceso de Consulta Previa con la Parcialidad Indígena Zenú San Matías, como consta en el Acta de Protocolización del 4 de diciembre de 2023.*

*En el caso de la quebrada Valdesito, los resultados indican una reducción del caudal medio de 0,23 $m^3/s$ a 0,10 $m^3/s$, mientras que en la quebrada El Salado, aguas abajo de la confluencia de ambas subcuencas (Valdés y Valdesito), los resultados del análisis hidrológico muestran una variación del caudal medio de 6,19 $m^3/s$ a 5,98 $m^3/s$, lo que equivale a una disminución conjunta del 3,39 % de la oferta hídrica total en este punto. Este porcentaje de reducción, aunque de menor magnitud al observado en la quebrada Concepción, es relevante para evidenciar el efecto acumulativo que las intervenciones del proyecto generan sobre la red de drenaje superficial regional.*

*Para evaluar la magnitud de estas reducciones de caudal, el Equipo Evaluador Ambiental utilizó como análogo de referencia el Índice de Uso del Agua (IUA), indicador establecido en el Estudio Nacional del Agua – ENA 2022 el cual representa la presión antrópica sobre el recurso hídrico superficial. Dicho índice expresa la relación porcentual entre la demanda y la oferta hídrica, permitiendo clasificar el nivel de presión sobre el recurso en categorías que van desde "muy baja" hasta "muy alta". Con el uso de esta analogía se expresan relaciones proporcionales entre la demanda y la oferta de agua, lo que permite interpretar el grado de afectación sobre la disponibilidad de la oferta hídrica.*

*Al comparar la reducción porcentual estimada en los caudales medios con las categorías del IUA se identifica que, en el caso de la quebrada Concepción, la disminución del caudal corresponde a una condición de presión moderada sobre la oferta hídrica, y en consecuencia se incluye la extensión total de las cuencas Valdés y Concepción en el área de influencia, dado que las intervenciones del proyecto generan modificaciones directas en su área de drenaje y, por ende, en su disponibilidad hídrica.*

*En cuanto a la quebrada El Salado, una disminución del 3,39 % equivale a una condición de "baja presión" (cuyo rango está entre 1 % y 10 % según el IUA), por tanto, la reducción combinada de caudal en las quebradas Valdés y Valdesito representa una baja presión adicional sobre la oferta hídrica de esta quebrada por lo que, desde un punto de vista hidrológico, se estima que solo se analizará la trascendencia del impacto en la cuenca de la quebrada Valdesito, puesto que aguas abajo de la quebrada El Salado, hay una capacidad suficiente de regulación de los cambios inducidos por el proyecto,*

*asociada al aporte de tributarios no intervenidos y la continuidad del drenaje natural.*

*Para delimitar la extensión de la cuenca de la quebrada Valdesito que deberá ser incluida en el área de influencia definitiva para el componente hidrológico se tuvo en cuenta las áreas a intervenir autorizadas para el proyecto, de acuerdo con las consideraciones del Numeral 7.5 del presente concepto técnico sobre ocupaciones de cauce. En este sentido, la cuenca se delimitó hasta el punto a partir del cual no se identifican tributarios objeto de intervención ni con presencia de usuarios directos del recurso hídrico, como se muestra en la siguiente figura; por tanto, aguas debajo de este punto se mantiene el régimen natural de aportes por escorrentía directa y contribuciones laterales no alteradas.*

(Ver figura denominada: Cuenca de la quebrada Valdesito, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*A partir de las consideraciones anteriores, en la siguiente figura se observa la diferencia entre el área de influencia presentada por la Solicitante (en color fucsia) y el área de influencia ajustada por el Equipo Evaluador Ambiental (en color verde). Los límites de esta área de influencia tienen en cuenta la delimitación de las microcuencas asociadas a los drenajes tributarios a la quebrada El Salado incorporando la extensión total de las cuencas de las quebradas Valdés y Concepción, y de manera parcial la cuenca de la quebrada Valdesito, siendo consistente con el criterio utilizado por la Solicitante en la R-IA.*

(Ver figura: Área de influencia ajustada para el componente hidrológico, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Finalmente, y en concordancia con lo anterior, el Equipo Evaluador Ambiental establece que se deberá incluir dentro de la medida MSCMA01 - Medida de seguimiento a la calidad de las aguas superficiales del Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental la instalación de puntos de aforo sobre las quebradas Concepción y El Salado, con el propósito de realizar un seguimiento periódico al cambio de la oferta hídrica superficial durante la operación del proyecto, especialmente en los periodos de estiaje.*

***Hidrogeología***

*En relación con el componente Hidrogeológico, como parte de la delimitación preliminar del área de influencia, la solicitante evalúa la posible interacción entre las unidades geológicas presentes con otros factores como son la delimitación de cuencas hidrográficas, los drenajes superficiales y el área del proyecto, determinando así un dominio inicial de análisis. Seguido de esto, tomando como referencia la trascendencia del impacto asociado a la "Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo", la solicitante determina el área de influencia definitiva para el componente*

*hidrogeológico con los resultados de las isolíneas de abatimiento obtenidas del modelo numérico del flujo de aguas subterránea; sin embargo, en el documento allegado inicialmente, no era clara la manera en la cual se había obtenido dicha delimitación, por lo que el Equipo Evaluador requirió por medio de la Reunión de Información Adicional llevada a cabo del 1 al 4 de julio de 2025, como consta en el Acta 49 de la misma fecha, por medio del Requerimiento 15, aclarar los parámetros utilizados en la determinación del área de influencia definitiva y de ser necesario ajustar los límites de la misma.*

*En este sentido, la solicitante indica que mediante la modelación numérica se determinó el comportamiento natural de las líneas de flujo y el impacto que tendrá la excavación de la zona de explotación minera (PIT), identificando, además, la generación de una nueva distribución de la dirección de circulación y salida de agua del sistema, debido a la infiltración sobre las paredes de la zona de explotación minera (PIT). Con dicha información, se determinaron los abatimientos en los niveles piezométricos causados por la excavación.*

*Los resultados de la definición del área de influencia definitiva presentados por la solicitante, corresponden a la identificación y delimitación de las zonas con abatimiento del nivel piezométrico como consecuencia directa de la actividad minera, obtenidas de la simulación, para el escenario final del proyecto el cual a su vez es el escenario más crítico, que corresponde al año 15; en este punto, cuando el pit alcanza su mayor profundidad, el modelo hidrogeológico numérico muestra que los abatimientos oscilan entre 2 y 200 metros, que están distribuidos espacialmente alrededor del PIT minero, así como en otras zonas aisladas de menor extensión, siendo esta isolínea considerada como el límite efectivo del abatimiento del modelo numérico de aguas subterráneas. Dichos valores fueron corroborados por el Equipo Evaluador, obteniendo valores de abatimiento de hasta 173.43 m, localizado en la celda correspondiente a la capa 5, fila 108 y columna 161 (índices 1-basados), lo cual coincide espacialmente con un sector crítico de influencia del sistema de desagüe (PIT Minero).*

*En el análisis también se incluyó el posible impacto que tendría sobre las áreas de disposición temporal y definitiva de materiales como son las nuevas áreas de Zona de Codisposición de Relaves y Estériles (ZCRE), pila de saprolito y pilas ROM, llegando a la conclusión que, debido a que dichas actividades corresponden principalmente a modificaciones en la geomorfología del terreno natural, esto tendrá una repercusión sobre la recarga y condiciones de flujo de los acuíferos.*

***Atmósfera***

*En cuanto al componente atmosférico, la Solicitante indicó que el área de influencia correspondiente fue delimitada con base en los resultados de las modelaciones de dispersión de contaminantes atmosféricos y de ruido*

*ambiental, cuyos aspectos de configuración, archivos soporte y resultados fueron presentados en el Estudio de Impacto Ambiental presentado por la Solicitante. Las consideraciones específicas y detalladas de los resultados de estos modelos se encuentran en el capítulo de consideraciones sobre la caracterización del componente atmosférico del presente concepto técnico.*

*Los resultados presentados por la Solicitante en cuanto al modelo de dispersión, indican que en los diferentes escenarios (años) de construcción y operación sin medidas de control se presentan excedencias de los niveles máximos permisibles establecidos en la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en tiempos largos de exposición, los cuales se consideran los criterios de delimitación por la metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales; no obstante, estas excedencias se concentran en las inmediaciones a las áreas de intervención, lo cual no transciende hacia asentamientos urbanos cercanos.*

*Adicionalmente, la solicitante realizó una delimitación con criterios enfocados a los propuestos por la OMS. La isopleta anual de 20 µg/m3 de PM10 y 10 µg/m3 de PM2.5 para la totalidad de los años evaluados y para el escenario con aplicación de controles asociadas con el riego en vías, las cuales se reducen cumpliendo en su totalidad con los niveles máximos permisibles correspondientes.*

*Respecto al componente ruido, los resultados de las simulaciones muestran que, para los diferentes años proyectados sin medidas de control, los niveles de presión sonora se concentran en corredores viales y en zonas cercanas a las áreas de acopio de material, PIT, ZCRE y la trituradora, principalmente. En cuanto a las excedencias de los estándares de ruido ambiental, en este caso se seleccionaron los máximos de 45dB en horario nocturno y 55dB en horario diurno, de acuerdo con la Resolución 627 de 2006 y el Esquema de Ordenamiento Territorial (2005-2017) del municipio de Puerto Libertador (acuerdo N°003 de 2006), el cual es el sector más restrictivo, Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado.*

*Se observa que estas excedencias ocurren en receptores sensibles localizados dentro del área de intervención y hacen parte del asentamiento de la Mina el Alacrán, los cuales serán reasentados. Para los demás receptores, que se encuentran a los alrededores del proyecto y dentro del área de influencia, se establecen medidas en el Plan de Manejo Ambiental; por fuera de esta, no se proyectan niveles de presión sonora excedentes.*

*En conclusión, las áreas de influencia de calidad del aire y ruido ambiental fueron soportadas técnicamente integrando la información proyectada de la construcción, operación y las condiciones de línea base del área de estudio. Conforme a lo anterior, el Equipo Evaluador de la ANLA considera apropiada*

*la delimitación del área de influencia del componente atmosférico que fue propuesta por la Solicitante.*

*Ahora bien, con respecto al componente de vibraciones, la solicitante no presentó una delimitación específica para este componente, sin embargo, en el EIA presento la estimación de la trascendencia máxima con respecto a las unidades litológicas identificadas a partir de la aplicación del modelo de campo lejano, lo que permitió al Equipo Evaluador Ambiental, incluir dicha información dentro del área de influencia.*

*Para estimar la trascendencia del impacto en dirección al asentamiento San Juan Viejo, se seleccionó la unidad 3/Foco 1 porque es la unidad más cercana al centro poblado. Teniendo en cuenta las consideraciones del numeral de caracterización, en donde se analiza la ecuación de modelo de campo lejano, las características de la roca, las configuraciones de la voladura y la mitigación por la falla y la presencia del rio San Pedro, se estima que las vibraciones presentan un valor equivalente al normativo de la DIN4150 más restrictivo (3 mm/s) a los 312 metros aproximadamente. Por lo cual, desde esta Autoridad Nacional se delimitó la trascendencia máxima del PIT hacia el asentamiento San Juan Viejo con dicha distancia.*

*Como se puede observar en la siguiente figura, el área de influencia del componente de vibraciones presenta trascendencia sobre el área de influencia física, por lo cual se debe actualizar para integrar la estimación de los impactos de todos los componentes del medio físico.*

(Ver Figura denominada. Área de influencia estimada para el componente vibraciones, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*No obstante, se debe tener en cuenta que el modelo contempla una ponderación basada en el porcentaje de influencia de roca versus el aluvión, por distancia recorrida. Eso es una aproximación razonable pero no es físicamente exacta: la propagación de energía en medios distintos implica discontinuidades, coeficientes de transmisión/reflectancia y atenuación que no se reducen necesariamente a una simple mezcla lineal.*

*Además, las constantes K, α y las pérdidas por precorte y falla son una aproximación a partir de la información secundaria referenciada por la solicitante, sin embargo, estas constantes deben ser contrastadas con monitoreos en campo sobre las ubicaciones presentadas en línea base con el fin de medir el impacto de las vibraciones producto de las voladuras ejecutadas en el PIT. Con el fin de corroborar las variables en campo, las primeras voladuras de cada unidad litológica se deberán realizar con la mitad de la carga propuesta y modificar en caso de ser necesario con el fin de no exceder la distancia máxima determinada hacia el asentamiento San Juan viejo de 312 metros.*

***Paisaje***

*Para la delimitación del área de influencia la Solicitante tuvo en cuenta el impacto "Alteración en la percepción visual del paisaje", razón por la cual delimitó el área definitiva del componente en donde se estima que se manifestará el impacto, bien sea por la modificación de las unidades de paisaje o por la inserción de elementos discordantes, de esta forma tuvo en cuenta las zonas de movilidad de los observadores, sitios de interés paisajístico y las unidades territoriales donde sus habitantes tendrán una alteración visual del paisaje en la cual se presente un impacto visual moderado (percentil 50 o mayor), y/o áreas de calidad paisajística media. En general se consideran las veredas en las que se encuentra el proyecto; para las demás unidades territoriales no se considera el impacto, dado que el terreno está conformado por barreras visuales que limitan la percepción de las demás comunidades, principalmente las geoformas.*

*Finalmente, de acuerdo con la información aportada por la solicitante mediante radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, se presentan los criterios para la delimitación del área de influencia definitiva del medio abiótico como se detallan en la tabla 4.44 del capítulo 4_AI, donde se incluye la importancia ambiental de los once (11) impactos abióticos identificados y evaluados, que en conjunto con lo analizado en los numerales 8.2.1, 8.3.1 y 8.3.2. del presente concepto técnico y que con la integración de las áreas definidas para cada uno de los componentes conducen a establecer el área definitiva del medio abiótico como se presenta en la siguiente figura y que tiene una extensión 1.321,341 Ha.*

(Ver Figura denominada: Área de influencia del medio físico, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES PARA EL MEDIO BIÓTICO**

El Equipo Evaluador Ambiental consideró lo siguiente en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

*"Como se ha indicado en la parte introductoria de este numeral, la solicitante parte de la definición del área de influencia preliminar, para lo cual en la tabla 4.11. del capítulo 4_AI de la información adicional lista los impactos ambientales probables, las actividades asociadas, el componente, la unidad mínima de análisis y el análisis de la pertinencia o no de definición de área de influencia por esos criterios. De esto, es de señalar que se consideraron 6 impactos ambientales, determinándose que en su totalidad serán considerados para la definición del área de influencia preliminar; sin embargo, si bien incluyó dentro de las actividades el Manejo de la zona de intervención minera con afectación ambiental en las dos etapas del proyecto en las que se contempla, ello en cumplimiento del requerimiento 19 de la reunión de información adicional llevada a cabo los días 1,2,3, y 4 de julio de 2025 como consta en el Acta 49 de la misma fecha, como se ha analizado en el numeral 8.2.2. del presente concepto técnico, dicha actividad no tiene*

*interacción con los impactos ambientales asociados a los componentes de ecosistemas terrestres, coberturas y flora, toda vez que la afectación dada en el área donde se realizará dicho manejo de la zona de intervención minera con afectación ambiental debe ser previamente intervenido por la actividad de desmonte y descapote, que es la que tendría entonces la interacción con dichos impactos ambientales en ésta zona, adicional a las demás que serán intervenidas por el proyecto en sus diferentes etapas.*

*Ahora bien, respecto a la delimitación de las áreas preliminares por componentes, el Equipo Evaluador Ambiental evidenció que, para el caso del componente ecosistemas, se parte de información secundaria (Mapa de ecosistemas continentales y costeros y marinos versión, 2.1 escala 1:100.000), tomando los biomas con los cuales se superpone el área del proyecto, ya en el caso de los componentes coberturas, flora y fauna, con base en la misma información secundaria tomó los parches de coberturas que potencialmente serían impactados por la ejecución del proyecto, ello teniendo en cuenta que las coberturas serían la unidad mínima de análisis para los tres componentes en medida que tanto la flora como la fauna presentan una relación directa con los parches delimitados, al ser áreas con hábitats específicos que ofrecen condiciones particulares para el desarrollo de las especies y a su vez estas influyen en cambios de esas mismas características.*

*De acuerdo con la información presentada en el EIA con radicado 20256201028592 del 28 de marzo de 2025, teniendo como unidad mínima de análisis las coberturas vegetales y los fragmentos que esta presenta para coberturas naturales y seminaturales, la Solicitante estableció el área de influencia preliminar, donde se puede incrementar el efecto de borde asociados a la geometría del paisaje lo que puede favorecer la presencia de especies generalistas, ocupando hábitats por el incremento en la fragmentación y estableciendo patrones de depredación acelerados, así mismo, la Solicitante estableció como criterios de análisis para la fauna silvestre, un área de influencia basada en el impacto de Alteración a comunidades de fauna terrestre a partir del análisis de fragmentación del paisaje y conectividad ecológica, dentro de los cuales mencionan que se podrían generar sobre la continuidad espacial de las coberturas naturales, la pérdida de hábitat, la reducción en la movilidad de especies y la alteración de procesos ecológicos clave como la dispersión, la regeneración natural y el flujo genético.*

*Así las cosas, de la unión entre las diferentes áreas de influencia preliminar por componentes, la solicitante presentó el área del medio en la figura 4.20 del citado capítulo, conteniendo la totalidad de las áreas propuestas a intervenir por el proyecto y la posible trascendencia de los impactos potenciales identificados.*

*Como siguiente paso, la solicitante presentó el análisis por cada componente de acuerdo con la pertinencia o no de ser considerado para la definición y delimitación del área de influencia definitiva del medio, de donde se tiene que respecto a la alteración a ecosistemas terrestres, cobertura vegetal y comunidades de flora, son agrupados, indicando que efectivamente son tenidos en cuenta, y su espacialización se basa en considerar la totalidad del fragmento de coberturas naturales y seminaturales que van a ser intervenidos por el proyecto, en tanto que para las coberturas asociadas a territorios agrícolas, se extiende en un buffer de 100 m a partir del área proyecto, teniendo en cuenta el efecto de amortiguación causado por los cambios físicos en temas tales como pH, humedad, luminosidad, evapotranspiración, etc.; y para las coberturas artificializadas, se incluye únicamente el área de intervención, teniendo en cuenta la baja diversidad que se presenta en éstas zonas, además de las escasas funciones ecosistémicas de soporte, regulación o provisión que mantienen, producto de las acciones antrópicas que los han transformado. No obstante, el EEA considera oportuno que dentro de los monitoreos de la calidad del medio se planteen parcelas permanentes en las áreas asociadas a estas coberturas artificializadas con el fin de verificar la trascendencia del impacto y la efectividad de las medidas de manejo.*

*Para la definición del área de influencia de fauna, se abordó como elemento de afectación la implantación y operación minera, teniendo en cuenta la emisión de ruido a generar por el proyecto como umbral de afectación y posterior criterio de área de influencia por ruido la isófona de 60 dB, tanto en el escenario de construcción, como en el escenario de operación; es por ello que la Solicitante establece que las áreas con potencial de generar desplazamiento o alteración en individuos de fauna terrestre y afectaciones sobre ecosistemas donde se alcance o supere los 60 dB(A), es considerada como áreas de influencia biótica, tal como se observa a continuación:*

*De acuerdo con la conjunción de criterios de áreas definidas, la Solicitante establece un área de influencia definitiva para el componente fauna, dentro de las cuales se surtieron aclaraciones y ajustes correspondientes al Acta No. 49 de 2025 en lo que respecta al requerimiento 19; por lo cual, el EEA considera que el área de influencia, las actividades evaluadas y los criterios seleccionados son abordados de manera correcta a partir del criterio anteriormente descrito, teniendo en cuenta que la diferencia entre los niveles estimados de ruido asociado a las actividades con proyecto y la significancia de los impactos entorno a las áreas de potencial concentración y distribución de especies de fauna se asocia a hábitats de importancia ecológica por sus áreas de alimentación, refugio, concentración estacional o corredores de movilidad.*

*Adicionalmente, para la definición del área de influencia definitiva el componente fauna, se evaluó el impacto de Alteración a las comunidades de*

*fauna terrestre, el cual presenta una importancia ambiental moderada, dentro del cual los patrones de análisis corresponden a la fragmentación y conectividad ecológica con un área de 818,6 ha distribuida en dos polígonos principales, 43 nodos estructurales prioritarios y 44 parches de hábitat críticos para las especies focales definidas para el análisis, las cuales corresponden a Bradypus variegatus, Ramphastus vitelinus, Chauna chavaria y Oedipomidas oedipus. La delimitación espacial es fundamentada en los resultados obtenidos de la modelación de los corredores potenciales a escala local, con una distancia máxima de dispersión de 1000 m lineales equivalentes en costo acumulado, donde los fragmentos continuos de cobertura natural y seminatural fueron incluidos en su totalidad, y aquellos fragmentos de coberturas con algún grado de intervención, se le dio un margen de 100 metros.*

*No obstante, tal como se señala en el numeral 4.2.2.4 del presente concepto técnico relacionado con la caracterización del área de influencia en el componente de fragmentación y conectividad, el equipo evaluador considera que se excluyeron coberturas como la vegetación secundaria alta y el bosque fragmentado, en la modelación de los corredores potenciales. Por ello, se considera que el área de influencia en el componente de conectividad incluya, como mínimo, los fragmentos asociados a estas coberturas que son considerados hábitat, especialmente para las especiesarborícolas (Bradypus variegatus, Ramphastus vitelinus y Oedipomidas oedipus), pues se evidencia que no se incorporó en su totalidad el hábitat necesario para la modelación de los corredores.*

*En este sentido, el EEA realizó el ajuste sobre el área de influencia definitiva del componente biótico, específicamente hacia el sur del área, incluyendo los parches de cobertura que se omitieron por parte de la Solicitante dentro del análisis de conectividad, utilizando como insumo la cobertura de la Tierra entregada por la Solicitante para el análisis de fragmentación y conectividad a nivel regional (microcuenca). En este sentido, en la siguiente figura se observa, en color verde fluorescente los parches utilizados por la Sociedad para la modelación de los corredores potenciales de conectividad, y en color rosado se observa los parches de coberturas naturales (vegetación secundaria alta y bosque fragmentado) adicionales implementados por el EEA.*

*En consecuencia, el ajuste sobre la definición del área de influencia biótica se realiza considerando como mínimo los límites asociados a estos parches que no se logran cubrir con el área definida por la Solicitante.*

(Ver figura denominada: Área de influencia definitiva biótica después del ajuste considerando criterios de hábitat de conectividad ecológica realizado por ANLA, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*En relación con el componte de ecosistemas acuáticos, el área de influencia fue ajustada por parte de la solicitante como respuesta al requerimiento 20 de la reunión de información adicional, dicho ajuste se realizó a partir de la longitud de mezcla de los vertimientos sobre el río San Pedro y la quebrada Concepción, así como de las intervenciones asociadas a las ocupaciones de cauce, adicionalmente, se estableció un buffer de 1 metro sobre los cuerpos de agua, con el fin de garantizar, según la solicitante, la protección de especies de peces con carácter endémico, amenazado o migratorio.*

*No obstante, tal como se indicó en los argumentos del requerimiento durante la reunión de información adicional, el área de influencia para el componente de ecosistemas acuáticos debe comprender como mínimo la extensión de los impactos significativos identificados para el componente hidrológico, esto, sustentado en que los impactos identificados sobre el recurso hídrico (ya sea en términos de calidad, oferta, caudal o dinámica) generan afectaciones directas sobre los ecosistemas acuáticos.*

*Para el componente hídrico la solicitante identificó tres impactos significativos que determinan el área de influencia: (i) alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico; (ii) alteración en la calidad del recurso hídrico superficial; y (iii) alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial. Dichos impactos tienen una extensión distinta a la establecida para el componente de ecosistemas acuáticos como se observa en la siguiente figura:*

( Ver figura denominada "Comparación áreas de influencia" en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*La delimitación presentada por la solicitante para el componente de ecosistemas acuáticos desconoce la relación directa y el análisis integral que debe existir entre los diferentes componentes ambientales, lo que resulta en un área de influencia incompleta y por tanto omitiendo la totalidad de las afectaciones sobre el medio acuático, que inciden en la calidad y disponibilidad de los hábitats, así como en la presencia, estructura y dinámica de las comunidades acuáticas.*

*Adicionalmente, la figura anterior evidencia que existen sectores del área de influencia definida para el componente de ecosistemas acuáticos que se extienden más allá del área de influencia establecida para el componente hídrico, esta situación ya había sido identificada por esta Autoridad Nacional en la versión inicial del EIA entregado por la solicitante y fue considerada dentro de los argumentos y alcances del requerimiento. Como respuesta, la solicitante ajustó el área de influencia y justificó la inclusión de los sectores adicionales sobre el río San Pedro y la quebrada La Concepción como áreas destinadas a la reubicación de fauna íctica, la cual es una de las medidas de manejo planteadas.*

*Es importante mencionar que, para el componente hídrico, esta Autoridad Nacional consideró necesario realizar un ajuste al área de influencia, lo que resultó en una ampliación respecto a la propuesta presentada por la solicitante, en consecuencia, también se extendieron los impactos significativos asociados al componente de ecosistemas acuáticos.*

*Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, el EEA considera necesario ajustar el área de influencia definitiva para el componente de ecosistemas acuáticos, la cual será la resultante de la superposición entre el área entregada como respuesta al requerimiento de información adicional y la ampliada para el componente hídrico. Este ajuste será entregado como uno de los anexos de este concepto técnico (en formato shapefile), y cuya delimitación se presenta en la siguiente figura:*

(Ver figura denominada: Área de influencia ajustada para el componente de ecosistemas acuáticos, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Finalmente, de acuerdo con la información aportada por la solicitante mediante radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, se presentan los criterios para la delimitación del área de influencia definitiva del medio biótico como se detallan en la tabla 4.45 del capítulo 4_AI, donde se incluye la importancia ambiental de los seis (6) impactos bióticos identificados y evaluados, siendo consistente con lo analizado en el numeral 8.3.2. del presente concepto técnico y que con la integración de las áreas definidas para cada uno de los componentes conducen a establecer el área definitiva del medio biótico como se presenta en la siguiente figura y que tiene una extensión de 1.886,174 Ha (según la capa AreaInfluencia del MAG de la información adicional),*

(Ver figura denominada Área de influencia del medio biótico, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES PARA EL MEDIO SOCIOECONÓMICO**

El Equipo Evaluador Ambiental consideró lo siguiente en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

*"Para este proyecto se tomaron en cuenta las unidades territoriales pertenecientes al municipio de Puerto Libertador que:*

*a) Se relacionan con el proyecto en todas sus etapas; en usos del espacio y las demás actividades e infraestructura relacionadas y asociadas a las mismas.*

*b) Se relacionan de manera directa con las vías de acceso al proyecto; aquellos nuevos tramos que se vayan a construir o las que se vayan a realinear en la zona.*

*c) Contienen las áreas hasta donde se manifiestan los impactos significativos del proyecto.*

*Para el caso, la solicitante en su documento indica que se llevó a cabo un ejercicio preliminar de identificación de estas unidades territoriales mediante cartografía base del Esquema de Ordenamiento Territorial -EOT- 2005-2017, fuente DANE portal veredas año 2022 y Colombia en mapas 2023 fuente IGAC, contrastando información que es diferente en cada una de las bases consultadas, por lo cual además de estas fuentes se presenta información sobre el ejercicio de scouting social.*

*El análisis de impactos potenciales para definición del área de influencia preliminar versus la actividad y sus componentes del medio socioeconómico arrojó que se afectarían las unidades territoriales de: La Rica, mina El Alacrán, Asentamiento San juan de Asís, Valdez, San Matías, El Salao, William, San Juan Medio, Los Olivos y Concepción.*

*Como resultados del ejercicio de scouting social se encontró que los polígonos y nombres de las unidades territoriales no coinciden, este caso se identificó para Los Olivos que es un área que corresponde a la unidad territorial El Salao del corregimiento La Rica, existen conflictos limítrofes asociados a límites territoriales como el asentamiento San Juan de Asís, mina El Alacrán, San Juan Medio y William.*

*Una vez se validaron estos aspectos, la solicitante presenta información del análisis de impactos potenciales a presentarse por cada unidad territorial y se concluye con el análisis que arrojó el resultado del área de influencia definitiva para el medio socioeconómico.*

*Se concluye que el área de influencia del medio socioeconómico está compuesta por siete unidades territoriales donde se expresarán los impactos para la población, en los componentes demográfico, espacial, económico, cultural, traslado y político organizativo y se revisaron aspectos de los medios abiótico y biótico que pudieran trascender al medio socioeconómico y que representarán molestias a la población, o alteración de alguna de sus dinámicas de vida.*

*Para la definición del área de influencia del medio socioeconómico, la solicitante identificó los siguientes impactos por componente:*

- *Cambio en las variables demográficas: impacto severo. Se expresará en las UT centro poblado La Rica, Asentamiento San Juan de Asís y San Matías, debido a que en estas unidades territoriales se concentran bienes y servicios en donde se provisionará personal*

*vinculado al proyecto, Valdez se modificarán las variables demográficas por el emplazamiento de obras de infraestructura y mina El Alacrán por el traslado involuntario de población.*

- *Alteración en la percepción visual del paisaje: impacto moderado. Se expresará en el centro poblado La Rica donde se ubican observadores con visual a las obras de infraestructura del proyecto.*
- *Generación y/o alteración de conflictos sociales: impacto moderado. Se expresará en el centro poblado La Rica, San Matías, Valdez, El Salao, Asentamiento San Juan de Asís y Concepción y Mina El Alacrán pues con la llegada del proyecto y el desarrollo de actividades presentarán expectativas e incertidumbre en el relacionamiento de largo plazo, en casi todas las actividades del proyecto.*
- *Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local: impacto moderado, se expresará por interacciones que se pueda presentar por actividades de afectación en movilidad. Se expresará en las UT: centro poblado La Rica, San Matías, Valdez, El Salao, Mina El Alacrán, (durante la concomitancia), por interacciones que pueda presentar la población con el ingreso de vehículos para actividades de adecuación de vías e ingreso de insumos; Asentamiento San Juan de Asís y Concepción y el polígono de la vía sin unidad territorial asociada y que conecta a la vía principal del centro poblado La Rica.*
- *Se considera positivo por la disminución en los tiempos de desplazamiento por el buen estado de la vía perimetral, principalmente durante la etapa de operación. Construcción, operación y mantenimiento de vías*
- *Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales: Impacto moderado, De carácter negativo por la presión sobre recursos naturales, este impacto se expresará en las UT: centro poblado La Rica, San Matías y Asentamiento San Juan de Asís. Tiene carácter positivo durante la etapa de operación, ya que las comunidades contarán con una infraestructura vial mejorada. Contratación de mano de obra / Bienes y servicios Construcción, operación y mantenimiento de vías Traslado involuntario de la población Mina El Alacrán Operación y mantenimiento de vías*
- *Con respecto a los aspectos de los medios abiótico y biótico, el área de influencia del componente hidrogeológico, se superpone en el norte con la UT San Juan Medio.*
- *Modificación de la infraestructura física y social y de los servicios públicos y sociales: impacto moderado, se expresará por la presión sobre recursos naturales.*
- *Modificación de las actividades económicas de la zona: impacto moderado. Se prevé que es un impacto para la población de Mina El Alacrán, con las estrategias definidas para el restablecimiento de*

*condiciones de vida cambiarán ingresos de la actividad minera por ingresos de otra actividad económica, como la agrícola o pecuaria.*

- *Traslado involuntario de población: impacto severo. Se expresará en la mina El Alacrán como consecuencia del traslado involuntario de la población que se asienta en la zona de explotación minera (PIT).*
- *Cambio en el uso del suelo: impacto severo. Se expresará para unidades territoriales como Mina el Alacrán y Valdez donde se ubican la mayoría de las obras de infraestructura y donde se modificará el uso del suelo, pasando de actividades tradicionales ligadas a la cultura rural del campesino o del minero informal a un uso minero industrial.*
- *Alteración en los valores y prácticas culturales: impacto moderado. Se expresará para la población de Mina El Alacrán y las repercusiones que de manera indirecta podrían tener para la población de comunidades étnicas y no étnicas.*
- *Cambio en la dinámica de empleo: Moderadamente significativo. Carácter positivo por la generación de ingresos a la población.*
- *Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios: moderadamente significativo: carácter positivo y con este se estimulará la base organizativa de la población.*

*Mediante Acta 49 de 2025 esta Autoridad Nacional realizó el requerimiento 21, relacionado con área de influencia*

*Respecto al área de influencia del medio socioeconómico:*

*a) Analizar y, de ser necesario, ajustar la delimitación del área de influencia socioeconómica acorde con la trascendencia de impactos para los medios abiótico y biótico.*
*b) Complementar la caracterización socioambiental del proyecto según los resultados del literal a).*
*c) Actualizar, de ser necesario, el pronunciamiento de la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa del Ministerio del Interior sobre la procedencia o no de consulta previa, de acuerdo a los eventuales ajustes del área de influencia resultantes de la respuesta a los requerimientos de área de influencia para el medio abiótico y biótico."*

- *Si, como resultado del análisis de los requerimientos de área de influencia para los medios abiótico y biótico se deben incluir nuevas unidades territoriales, la solicitante debe implementar los lineamientos de participación, caracterización, zonificación, impactos y medidas de manejo ambiental.*
- *En dado caso, presentar la actualización del pronunciamiento de la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa –DANCP, y los anexos que hacen parte integral del mismo, de conformidad con lo establecido en la normativa vigente.*

*Mediante radicado ANLA 20256201028592 del 28 de agosto de 2025, la solicitante entregó la siguiente información:*

*De acuerdo con los aspectos encontrados de los medios abiótico y biótico que superan el polígono de área de influencia socioeconómico, se muestran en la Figura 4.87 y Figura 4.88 la superposición del área del medio socioeconómico con respecto a las áreas de influencia de los medios abiótico y biótico, que dan cuenta de la ubicación y dimensiones de las áreas por fuera del polígono de área de influencia socioeconómica*

(Ver figura denominada: Área de influencia del medio abiótico vs área de influencia medio socioeconómico, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

(Ver figura denominada: Área de influencia del medio biótico vs área de influencia medio socioeconómico, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Como lo muestran las figuras, los aspectos de los medios abiótico y biótico que rebasan el polígono área de influencia del medio social, se contienen en la zona rural del corregimiento La Rica y San Juan Medio, por los aspectos: hidrológico, hidrogeológico, paisaje y atmósfera, del medio abiótico; y flora, hidrobiológicos y fauna, en cuanto al medio biótico*

*Sin embargo, se ratificó que dichos aspectos tanto del medio abiótico, como del medio biótico, no se superponen con infraestructura privada o de uso comunitario, ni interactúan con otros aspectos del medio socioeconómico por los cuales se pudieran vincular como áreas de influencia del medio, como:*

*Puntos de acceso a los servicios sociales (vivienda, salud, educación, entre otros).*

*Puntos de acceso a servicios administrativos y financieros.*

*Sitios de interés cultural, religioso y recreativo.*

*Puntos clave para el desarrollo de las actividades económicas (sitios de comercialización, provisión de insumos, servicios técnicos, entre otros).*

*Localización de las principales actividades económicas.*

*Dependencia de las actividades locales hacia los recursos naturales*

*Origen y destino de la mano de obra empleada en las actividades económicas*

*Aunque se presentaron los aspectos del medio abiótico, en los componentes del medio socioeconómico donde podrían interactuar, en caso de que hubiera población afectada, se retoma, en conclusión, con relación a cada aspecto:*

*Aspecto hidrológico, se extiende en un área donde se realizará el manejo de Residuos Mineros Históricos. Donde no se identifica un uso productivo del*

*suelo o actividad económica de la población que demande el recurso agua, o que vea alterada la calidad en el abastecimiento como consecuencia de la actividad del proyecto.*

*Paisaje: en área rural próxima al centro poblado La Rica, por la visual de la variante de dos observadores se extiende el área de influencia del componente, por fuera del centro poblado; sin la variante es una obra con dimensiones y características conocidas para dichos observadores y el número de observadores no representan un número significativo de habitantes del área rural del corregimiento La Rica por la cual deba incluirse la totalidad del corregimiento. En cuanto a estas dos familias (observadores) se incluirán en las medidas que se propongan para mitigar el impacto.*

*Atmósfera: los aportes que delimitan área de influencia por fuera del medio socioeconómico, no interactúan con receptores sensibles.*

*Teniendo en cuenta lo anterior, el Equipo Evaluador de esta Autoridad Nacional realizó la verificación de la información adicional allegada por la sociedad por medio de comunicación con radicado VITAL 3500090095298325002 del 27 de agosto de 2025 y radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, encontrando de manera general lo siguiente:*

*Requerimiento 21ª.*

*Se analizaron los aspectos de los medios abiótico y biótico por los cuales se modifican las áreas de influencia de dichos medios, y la interacción o trascendencia de los mismos en dinámicas de vida de la población; de acuerdo con la revisión iterativa, se concluyó que los nuevos polígonos del área de influencia de los medios abiótico y biótico, aunque no se contienen dentro del área de influencia del medio socioeconómico, no representan aportes para la calidad del medio social. (…)*

*Requerimiento 21C*

*El área de influencia del medio socioeconómico se mantiene según lo señalado en el numeral 21ª, por tanto, continua vigente la certificación de presencia de grupos étnicos en el área del proyecto en las resoluciones expedidas por la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa – DANCP – Certificación No 0840 del 13 de diciembre de 2019; Res No ST 0595 del 21 de abril de 2023; Res ST 1744 del 30 de noviembre de 2022 y Res 0880 del 13 de junio de 2023.*

*Es preciso indicar que lo requerido sobre el área de influencia en particular por parte del equipo evaluador de la ANLA, obedeció a la procedencia de consulta previa con comunidades étnicas para el área de influencia del proyecto y de llegarse a identificar una ampliación de la misma por una*

*significancia de impactos en los 3 medios se debía solicitar nuevamente pronunciamiento por la entidad competente.*

*Desde el punto de vista ambiental, es importante señalar que el artículo 2.2.2.3.1.1. del Decreto 1076 de 2015, define entre otras cosas, el concepto de "área de influencia", así:*

*"ARTÍCULO 2.2.2.3.1.1. Definiciones. Para la correcta interpretación de las normas contenidas en el presente decreto, se adoptan las siguientes definiciones:*

*Alcance de los proyectos, obras o actividades: Un proyecto, obra o actividad incluye la planeación, emplazamiento, instalación, construcción, montaje, operación, mantenimiento, desmantelamiento, abandono y/o terminación de todas las acciones, usos del espacio, actividades e infraestructura relacionados y asociados con su desarrollo.*

*Área de influencia: Área en la cual se manifiestan de manera objetiva y en lo posible cuantificable, los impactos ambientales significativos ocasionados por la ejecución de un proyecto, obra o actividad,* ***sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico****, en cada uno de los componentes de dichos medios. Debido a que las áreas de los impactos pueden variar dependiendo del componente que se analice, el área de influencia podrá corresponder a varios polígonos distintos que se entrecrucen entre sí". (Negrita y subrayado fuera de texto).*

*Igualmente, la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales 2018, adoptada mediante Resolución MADS 1402 de 25 de julio de 2018, en el capítulo de "Especificaciones técnicas del Estudio de Impacto Ambiental – Área de Influencia – Medio Socioeconómico", que establece:*

*"(…) La certificación de presencia de comunidades étnicas, emitida por la Dirección de Consulta Previa del Ministerio del Interior o quien haga sus veces, debe ser solicitada para el área de influencia del proyecto, no sólo para las áreas de intervención directa del mismo. La solicitud de la certificación debe considerar los criterios que defina para tal efecto el Ministerio del Interior o quien haga sus veces. (…)". (Subrayado fuera de texto.)*

*Por su parte, los Términos de Referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA, para los proyectos de explotación minera, adoptados mediante Resolución MADS 2206 del 27 de noviembre de 2016, en el numeral 4.2 denominado "Definición, identificación y delimitación del área de influencia" señalan que:*

*"(…) En lo referente a la certificación de presencia de comunidades étnicas que debe solicitar el interesado ante la Dirección de Consulta Previa del*

*Ministerio del Interior o quien haga sus veces, el solicitante, debe aportar información que permita establecer, de acuerdo con las nociones de territorialidad y hábitat desarrolladas por la jurisprudencia de la corte constitucional, la presencia de las comunidades étnicas y territorios donde se desarrollan usos y costumbres que se puedan afectar de manera directa por el POA, según lo establecido en la Directiva 10 de 2013(…).*

*Al tenor de lo anterior, es procedente anotar que los pronunciamientos de la autoridad competente para determinar la presencia o no de comunidades étnicas, se relacionan con el análisis de condiciones y circunstancias asociadas a las afectaciones directas, las cuales han sido definidas por la Corte Constitucional "como el impacto positivo o negativo que puede tener una medida sobre las condiciones sociales, económicas, ambientales o culturales que constituyen la base de la cohesión social de una determinada comunidad étnica"1 , por su parte, la evaluación ambiental desde el licenciamiento verifica el área de influencia a partir de los conceptos arriba esbozados, por lo que no siempre existirá una coincidencia entre las afectaciones a la comunidad étnica y los impactos ocasionados por el proyecto, sin embargo, es necesario, conocer, desde el punto de vista de la autoridad competente, la necesidad o no de celebrar consulta previa, para el caso teniendo en cuenta la ampliación de un área de influencia que no se encuentra certificada por la DANCP y el antecedente de consulta previa para 3 comunidades étnicas en el área de influencia del proyecto.*

*Por lo cual se procedió a suspender el trámite de evaluación mediante el Auto 11226 del 15 de diciembre de 2025 hasta tanto no se allegará el pronunciamiento de la DANCP en cuanto a la nueva área de influencia del proyecto, y mediante el Auto 40 del 7 de enero de 2026 se levantó la suspensión una vez la entidad competente certificó la no procedencia de consulta en la nueva área de influencia.*

*Al respecto el EEA consideró que los aspectos asociados con la ampliación del área de influencia del proyecto en los medios abiótico y biótico y sin trascendencia de impactos al área de influencia socioeconómica fueron válidos y corresponden a lo que se evidenció en la visita de evaluación realizada en el mes de junio de 2025.*

*Así las cosas, el Equipo Evaluador Ambiental de la ANLA considera que el ejercicio de definición y delimitación del área de influencia socioeconómica, realizado por la solicitante, presentó criterios claros y suficientes que recogen la información necesaria para comprender la trascendencia de los impactos sobre el territorio, teniendo en cuenta las diferentes fuentes consultadas y conforme a las dinámicas sociales presentes. Esta información fue corroborada durante la vista de evaluación realizada del 5 al 13 de junio de 2025, mediante la realización recorridos y entrevistas a líderes comunitarios de las unidades territoriales y representantes de autoridades municipales.*

*A continuación, se indican las unidades territoriales que conforman el área de influencia socioeconómica:*

( Ver tabla denominada: Área de influencia socioeconómica, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

(Ver figura denominada: Área de Influencia, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES SOBRE LA ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL**

El Equipo Evaluador Ambiental consideró lo siguiente en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

*"En respuesta al requerimiento 47 del Acta de información adicional 49 de 2025, la información aportada por la Solicitante mediante radicado ANLA 20256201028592 del 28 de agosto de 2025, se indica que para la determinación de la zonificación de manejo ambiental se tuvo en cuenta los siguientes criterios:*

(Ver Tabla denominada: Relación entre resultados de la Zonificación Ambiental y el resultado de la Zonificación de Manejo, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Se indica en el EIA, que tal como se plantea en los términos de referencia en el mapa MT6.1_ZonificacionAmbiental se presenta el resultado de la Zonificación de Manejo Ambiental final para el proyecto, como resultado de la suma de los mapas de cada medio y se presentan los resultados de la zonificación de manejo para cada uno de los medios."*

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES SOBRE LAS ÁREAS DE EXCLUSIÓN**

El Equipo Evaluador Ambiental consideró lo siguiente en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

*"Para esta categoría la Solicitante indica que no se definieron áreas de exclusión, las cuales se asocian con restricciones de tipo legal que limiten en su totalidad la posibilidad de intervención y que se justifica con la posibilidad de obtener un permiso para la intervención de un territorio, así recae de manera directa en que dicha zona no se considera una exclusión y se considere una zona con restricción alta. Para esto se lleva a cabo la verificación de superposición del proyecto con áreas protegidas, reservas naturales o civiles, áreas delimitadas por el esquema de ordenamiento territorial y/u otros instrumentos de ordenamiento territorial ambiental no existe ninguna restricción espacial. Sin embargo, en virtud de lo expuesto en la caracterización ambiental, la zonificación ambiental y contrastando con las solicitudes y consideraciones de la demanda, uso y/o aprovechamiento de*

*los recursos naturales renovables, el Equipo Evaluador Ambiental considera lo siguiente:*

***Medio Abiótico***

*El Decreto 2245 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible "Por el cual se reglamenta el artículo 206 de la Ley 1450 de 2011 y se adiciona una sección al Decreto 1076 de 2015 (…) en lo relacionado con el acotamiento de rondas hídricas" presenta el concepto de ronda hídrica en el artículo 2.2.3.2.3A.2. Definiciones:*

*"4. Ronda Hídrica: Comprende la faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho"*

*Adicionalmente, se indica como parte del artículo 2.2.3.2.3A.3 De los criterios técnicos, el numeral 2, indicando que los criterios geomorfológicos, hidrológicos y ecosistémicos corresponden a las envolventes mínimas de la delimitación física de la ronda hídrica, en línea con las consideraciones de la zonificación ambiental realizadas por el equipo evaluador ambiental.*

*En ese sentido, considerando lo fundamentado en el Artículo 2.2.1.1.18.2 Protección y conservación de los bosques, Numeral 1, Literal b) del Decreto 1076 de 2015, por el cual se establece legalmente el área a conservar formalmente en las rondas hídricas:*

*"1. Mantener en cobertura boscosa dentro del predio las áreas forestales protectoras. Se entiende por áreas forestales protectoras:*

*a. Los nacimientos de fuentes de aguas en una extensión por lo menos de 100 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia.*

En relación con este literal, en el capítulo de caracterización ambiental, específicamente en el apartado de hidrogeología, se describieron las características de los manantiales, por lo que la clasificación de dichos puntos se describirá como parte de las áreas de intervención con restricciones altas.

*b) Una faja no inferior a 30 metros de ancha, paralela a las líneas de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos,* ***sean permanentes o no,*** *y alrededor de los lagos o depósitos de agua (…)"*
Subrayado y negrilla fuera de texto original.

*Se establece que la protección de ronda hídrica de cuerpos de agua lénticos y lóticos es determinante ambiental para la categoría de exclusión siendo estos permanentes o intermitentes, así como alrededor de lagos, lagunas o depósitos naturales de agua. Por lo tanto, en aquellos casos puntuales donde el proyecto no cuente con la autorización de uso y/o aprovechamiento de recursos naturales, tales como permisos de concesión de aguas*

*superficiales, ocupaciones de cauce o vertimientos, se establecen como área de exclusión para la protección de los cuerpos hídricos, sin ninguna intervención. Las demás actividades o intervenciones que cuenten con su respectiva autorización del permiso asociado podrán ejecutarse, siempre y cuando se garantice el cumplimiento de las condiciones, medidas de manejo y obligaciones establecidas para cada uno.*

***Medio Biótico***

*"Teniendo en cuenta la metodología propuesta por la solicitante para la definición de la zonificación de manejo ambiental para el proyecto, para el medio biótico no existen áreas de exclusión. No obstante, el Equipo Evaluador Ambiental considera que deben estar en esta categoría la cobertura de bosque de galería y/o ripario teniendo en cuenta que son ecosistemas que conforman por su distribución contribuyen a la movilidad de la fauna entre los fragmentos de coberturas naturales o seminaturales aisladas por ser corredores biológicos. Además, al mantenerse las coberturas boscosas, las raíces de los árboles contribuyen a la estabilización de los márgenes ribereños, previniendo su erosión y pérdida de suelo. Al ser ecosistemas con presencia hídrica se tiene mayores valores de humedad y temperaturas más frescas, lo que favorece una variabilidad de microclimas lo que conlleva a que la diversidad de especies de flora sea mayor y por ende provean de más recursos a la fauna. Asimismo, se debe tener presente la interacción que existe entre el ecosistema terrestre y el acuático, toda vez que el dosel de los árboles funge como regulador de la temperatura del agua, lo que contribuye a estabilizar la disponibilidad de oxígeno requerido por la fauna acuática, a lo que se suma el hecho de que estos ecosistemas terrestres proveen de nutrientes al ecosistema terrestre por la caída de hojas, frutos e insectos.*

*Por todo lo anterior, es importante que se propenda por la conservación de las áreas asociadas al bosque de galería en el área de influencia del proyecto quedando como zonas de exclusión, que a su vez está relacionado estrechamente con las restricciones dadas sobre las rondas hídricas, no obstante, se exceptúan las áreas en las cuales se está otorgando permiso de aprovechamiento forestal, ocupación de cauce y de vertimientos.*

*Adicionalmente, para el medio, se considera como áreas de exclusión las áreas importantes para la conectividad identificadas por el equipo evaluador como resultado del análisis de conectividad a nivel local, identificando dos áreas importantes tanto en el índice dPC Intra (áreas núcleo) como en el índice dPC Connector (áreas de paso). Estas dos áreas abarcan coberturas de bosque fragmentado, vegetación secundaria alta y bosques de galería y/o ripario, sin embargo, en concordancia con lo anteriormente mencionado, se exceptúan las áreas en las cuales se está otorgando permiso de aprovechamiento forestal, ocupación de cauce y de vertimientos.*

***Medio Socioeconómico***

*Para el medio socioeconómico no se plantearon zonas de exclusión, teniendo en cuenta que no se identificaron áreas en función de vulnerabilidad y funcionalidad ambiental, o como restricciones impuestas en uso del territorio, al respecto se considera que, de acuerdo con los elementos o variables analizados en el capítulo de zonificación ambiental, bajo este criterio no se identificaron aspectos asociados a exclusión, situación que se pudo evidenciar en la visita de evaluación."*

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES SOBRE LAS ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES**

El Equipo Evaluador Ambiental consideró lo siguiente en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

*"Acorde al EIA con radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, la Solicitante indica que la totalidad del proyecto se agrupan en la categoría de áreas de intervención con restricción indicando los motivos como intervención sobre predios privados con previa concertación, la solicitud de permisos de uso de los recursos naturales renovables, las actividades extractivas en territorio y los manejos propuestos para zonas específicas. En ese orden de ideas, fuera de las mencionadas áreas de exclusión y en línea con las consideraciones desde zonificación ambiental, evaluación de impactos y área de influencia, el Equipo Evaluador Ambiental señala que el área de intervención del proyecto efectivamente se dispone sobre zonas donde se deben tener en cuentan manejos especiales y restricciones propias acordes a las actividades y fases del proyecto, por su vulnerabilidad y sensibilidad ambiental; sin embargo se precisa realizar consideraciones a los grados de intervención y condiciones para la ejecución de estas actividades.*

***Medio Abiótico***

*En primer lugar, considerando los ajustes del área de influencia para los componentes hidrología y suelos, se debe realizar la correspondiente ampliación de la zonificación en la extensión establecida por el equipo evaluador ambiental, sobre la cual, si bien no existe ninguna actividad específica, la trascendencia de los impactos son objeto de imposición de medidas de seguimiento y monitoreo del medio, teniendo en cuenta la afectación existente que trasciende hasta este sector por actividades en territorio y las consideraciones previamente mencionadas.*

*Con respecto al grado de restricción es importante resaltar que esta extensión se superpone con áreas con alta amenaza por inundaciones y si bien las obras e intervenciones de los cuerpos hídricos que propone el*

*proyecto generan un cambio del patrón de drenaje, la planicie de las geoformas y la remoción de suelo en la microcuenca de la Quebrada Valdés aunado a la remoción de material geológico, pueden llegar a constituir escenarios de acumulación de escorrentía en esta cuenca de baja regulación hídrica. En ese sentido, se considera aplicar sensibilidad alta para la extensión solicitada del área de influencia por encontrarse en esta zona de planicies y alta susceptibilidad a las inundaciones, indicando también que, en caso de desarrollar algún tipo de obra o actividad en estas áreas, se deben implementar las medidas de monitoreo del riesgo y las medidas de reducción del riesgo, establecidas en el Plan de Gestión del Riesgo.*

*Ahora bien, respecto a las infraestructuras y obras, se precisa que las áreas destinadas a la ZCRE, las pilas ROM y el PIT minero se incorporarán dentro de la categoría de sensibilidad alta, adicional a aquellas previamente identificadas en la zonificación inicial. Esta decisión se fundamenta en que, si bien dichas zonas pueden presentar condiciones naturales variables, la naturaleza y magnitud de las intervenciones proyectadas modifican sustancialmente la configuración geotécnica del terreno, por lo que la categoría de sensibilidad aplicable, en términos de significación geotécnica, corresponde a alta.*

*En relación con las zonas de restricción alta, esta clasificación aplica de manera directa a las áreas donde se emplazarán la ZCRE, las pilas ROM y el PIT minero, en razón a la envergadura y complejidad de estas intervenciones. En estos sectores, la conformación de un depósito de relaves de altura considerable, la construcción de pilas de acopio sobre pendientes medias a altas y la excavación del PIT minero implican la generación de nuevos taludes, la modificación sustancial de la geometría natural del terreno, la imposición de cargas significativas y la alteración de las condiciones hidrogeotécnicas del macizo. Tales cambios inciden directamente en los estados de esfuerzo y en los factores de seguridad, configurando un escenario de estabilidad distinto al actual. Por tanto, la estabilidad futura de estas zonas dependerá no solo de las condiciones naturales del sitio, sino del diseño detallado, la construcción controlada, la operación adecuada y el monitoreo continuo de las obras de ingeniería. En consecuencia, se requiere la implementación de programas sistemáticos de seguimiento geotécnico, incluyendo control de deformaciones, presiones intersticiales, comportamiento de taludes y desempeño de sistemas de drenaje, como condición indispensable para garantizar el funcionamiento seguro de estas infraestructuras.*

*Por su parte, las zonas de restricción media corresponden a sectores donde existe una condición natural asociada a estabilidad condicionada, generalmente vinculada a fenómenos de remoción en masa o susceptibilidad a movimientos en masa, pero donde no se proyectan intervenciones de gran magnitud ni estructuras geotécnicas de alta complejidad. En estos casos, si*

*bien se requiere seguimiento y monitoreo de la estabilidad, así como la aplicación de medidas de manejo y control, las intervenciones previstas no generan modificaciones sustanciales en la geometría regional ni en los estados de carga. Un ejemplo de ello lo constituyen algunas vías de acceso internas o externas que colindan con zonas susceptibles a movimientos en masa o que implican cortes y conformación de taludes que, aunque deben diseñarse y controlarse técnicamente, no representan intervenciones de la misma escala ni con el mismo nivel de complejidad geotécnica que las obras mayores del proyecto.*

*Respecto a las obras en las zonas de intervención con afectación ambiental previa planteadas, es importante considerar la restricción de la profundidad a alcanzar en cada uno de los sectores propuestos para intervención por parte de la Solicitante, considerado por el Equipo Evaluador Ambiental en las Consideraciones sobre la descripción del proyecto, en conjunto con las medidas de monitoreo y seguimiento.*

*De acuerdo con la comunicación bajo radicado ANLA 20256201390582 del 10 de noviembre de 2025 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se hace mención de que el área del proyecto presenta superposición con áreas identificadas como humedales en el Mapa Nacional de Humedales Versión 3 de 2021, el cual está elaborado a una escala 1:100.000. No obstante, es de aclarar que dicha cartografía corresponde a la identificación de áreas potenciales de humedal, es decir, áreas entendidas como aquellas que funcionalmente tienen los atributos para ser un ecosistema de humedal.*

*En relación con el concepto de "áreas potenciales de humedal", es pertinente considerar lo señalado en la publicación Principios y criterios para la delimitación de humedales continentales: una herramienta para fortalecer la resiliencia y la adaptación al cambio climático en Colombia (Vilardy et al., 2014, Instituto Humboldt), donde se establecen cuatro criterios técnicos para la delimitación de humedales: (i) el criterio geomorfológico, referido a formas del relieve que permiten la acumulación y permanencia temporal o permanente del agua; (ii) el criterio hidrológico, asociado a la fuente de alimentación hídrica y a las dinámicas multitemporales de inundación; (iii) el criterio edafológico, orientado a la identificación de suelos hidromórficos o con rasgos de saturación prolongada; y (iv) el criterio biológico, relacionado con la presencia de comunidades vegetales hidrofíticas.*

*En la siguiente figura se muestra la ubicación del proyecto con relación a las áreas potenciales de humedales y las áreas de amenaza por inundación elaborado por la Solicitante a una escala 1:25.000, es decir, a una escala más detallada que la del mapa de humedales. Allí se observa que los polígonos de áreas potenciales de humedal coinciden espacialmente con las zonas de inundación asociadas al río San Pedro y a las quebradas Valdés y Concepción. Esta correspondencia indica que la delimitación potencial se asocia principalmente a las planicies de inundación. De acuerdo con la*

*definición adoptada por el Instituto Humboldt, los humedales naturales en Colombia incluyen, entre otros, planicies de inundación y madre viejas, categorías dentro de las cuales podrían enmarcarse ciertos sectores asociados al río San Pedro y a las quebradas Valdés y Concepción, en función de su régimen hidrológico.*

(Ver figura denominada: Superposición del proyecto con las áreas del Mapa Humedal Versión 3, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Por otra parte, a partir de la identificación de coberturas de la tierra presentada en el Estudio de Impacto Ambiental, se identifica que el 12,99% del área clasificada como potencial humedal corresponde actualmente a territorios artificializados, el 68,07% a territorios agrícolas, el 15,46% a bosques y áreas seminaturales y solo el 3,48% son superficies de agua o áreas húmedas, lo que corrobora el atributo de "transformados" del potencial humedal presentado en el Mapa de Humedales. Asimismo, desde el punto de vista geomorfológico e hidrológico, las formas del relieve que favorecen la acumulación de agua se relacionan principalmente con los cauces activos y planicies de inundación de los cuerpos de agua mencionados, siendo la fuente de alimentación la escorrentía superficial y las dinámicas naturales de creciente.*

*Con base, en lo anteriormente expuesto, si bien el Equipo Evaluador Ambiental reconoce la importancia de la conservación de zonas de humedales, es necesario considerar que a partir de los elementos analizados, los cuales se encuentran identificados a una escala más detallada que la presentada que la del Mapa Nacional, en la zonificación del proyecto se incluye este Mapa como áreas de intervención con restricción media, aclarando que para el caso de los drenajes que sean intervenidos por el proyecto, se garantizará la conformación geomorfológica, así como las nueva dinámica hídrica propuestas para la etapa de abandono, considerando además, que a partir de cualquier actividad se deberá garantizar la conservación de las dinámicas de inundación mediante la implementación de las medidas de manejo correspondientes.*

*En relación con los manantiales, en el capítulo de caracterización ambiental, se presentó un análisis de las características hidrogeoquímicas y de flujo de dichos puntos; entre los principales rasgos se encontró que dichos puntos estaban asociados (la mayoría) a flujos de recorridos cortos, bajas mineralizaciones y con una fuerte influencia de las precipitaciones.*

*En este sentido, si bien los manantiales tienen un papel importante en el desarrollo ecosistémico en el área de estudio, las características que presentan conllevan a concluir que, al aplicar las medidas de manejo de forma adecuada y permanente, sus características tenderán a mantenerse estables o a recuperarse una vez se realicen las diferentes intervenciones propuestas en la zona de ronda de estos.*

***Medio Biótico***

*La solicitante establece en el numeral 9.1.2. del capítulo 9_ZMA de la información adicional que las Áreas de Intervención con Restricción Media (AIRM) corresponden al 41,6% representada por coberturas de pastos limpios, en tanto que para las áreas con restricción alta son el 34,2% del total del área de influencia del medio biótico, correspondiente a las coberturas de vegetación secundaria, y coberturas asociadas a cuerpos de agua. En tanto que con restricción baja quedaría el 16,0% donde se ubican coberturas de Tejido urbano, Zonas de extracción minera, vías, zonas de disposición de residuos y zonas industriales*

*Sin embargo, el Equipo Evaluador Ambiental considera necesario ajustar las áreas asociadas a restricciones, toda vez que:*

*Se ha dispuesto que queden en exclusión los bosques de galería y las áreas de importancia para la conectividad exceptuando las zonas en las cuales se han otorgado los permisos de aprovechamiento forestal, ocupación de cauce y de vertimientos; en tal sentido, dichas áreas exceptuadas deberán quedar como áreas de intervención con restricción alta, donde su intervención quedará supeditada al cumplimiento de cada una de las obligaciones impuestas en los citados permisos, así como a la ejecución de las medidas de manejo establecidas para la prevención, mitigación y corrección de los impactos ambientales.*

*Dada la importancia y sensibilidad ecosistémica que representan las unidades de vegetación de Bosque fragmentado presentes en el área de influencia, no solo a nivel de diversidad de especies de flora, sino que también por la disponibilidad de alimento, hábitats y refugio para la fauna, deben ser catalogadas como áreas de intervención con restricción alta, donde se podrán intervenir según los permisos ambientales otorgados y la implementación de las medidas de manejo establecidas, priorizando la prevención y mitigación acorde a la jerarquía de la mitigación de impactos. Por lo que se suman a las indicadas por la sociedad, es decir las vegetaciones secundarias (alta y baja) y las coberturas asociadas a cuerpos de agua.*

*Las coberturas asociadas a zonas arenosas naturales deben quedar en áreas de intervención con restricción media, toda vez que está catalogada como áreas son sensibilidad media para la fauna, ello siguiendo la metodología propuesta por la solicitante.*

*En la categoría de restricción media, como se ha indicado previamente, la solicitante señala que se asocian a pastos limpios, no obstante, es de tener en cuenta que dicha cobertura en la zonificación ambiental está tanto para el componente flora como fauna con las coberturas de cultivos permanentes arbustivos y herbáceos, mosaico de cultivos, pastos arbolados, pastos*

*enmalezados y plantación forestal y en consecuencia deberán quedar en la misma categoría de zonificación de manejo.*

***Medio Socioeconómico***

*Para el medio socioeconómico, la solicitante indica que en el área de influencia predominan las áreas de intervención con restricción media y en menor porcentaje áreas de intervención con restricción baja estas últimas relacionadas con los centros poblados que se ubican al interior del AI del proyecto como son las cabeceras del corregimiento La Rica, Asentamiento San Juan de Asís (San Juan Viejo) y Mina El Alacrán.*

*En primer lugar, en el documento la solicitante no llevó a cabo el ejercicio de análisis de sensibilidad ambiental del medio versus las zonas de intervención clasificadas según la metodología presentada, en segundo lugar, para el criterio de zonas de intervención con restricción alta, la solicitante no incluyó con restricción alta áreas con asentamientos humanos nucleados, áreas con infraestructura para el abastecimiento de agua ni zonas con destinación económica para el uso del suelo, variables empleadas para definir la sensibilidad ambiental del medio; dentro de la categoría de sensibilidad ambiental moderada o media no se incluyó el criterio de áreas con infraestructura de uso social y comunitario, así como las vías que conectan a la población, tampoco se incluyeron las áreas de explotación minera donde no hay concentración de bienes y servicios, ni áreas de uso recreativo y esparcimiento, aspectos en línea con lo considerado en la sensibilidad ambiental del medio.*

*Por ende, dentro de esta clasificación entrarán las áreas que contengan las categorías con sensibilidad alta y media.*

*Teniendo en cuenta el análisis llevado a cabo en los capítulos de área de influencia, zonificación ambiental y evaluación ambiental, en donde se identificó la sensibilidad del territorio por la presencia de comunidades étnicas, por uso y destinación del suelo y los impactos significativos del proyecto, se consideró dejar en área de intervención con restricción alta y media las categorías que fueron analizadas en el capítulo correspondiente del EIA y que acá no fueron consideradas para su análisis."*

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES SOBRE LAS ÁREAS DE INTERVENCIÓN SIN RESTRICCIONES**

El Equipo Evaluador Ambiental consideró lo siguiente en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

*"(…)*

***Medio Abiótico***

*Dentro de la zonificación de manejo ambiental para el medio abiótico realizada por la Solicitante no se identificaron áreas correspondientes a la categoría de intervención sin restricciones, con muy baja a baja sensibilidad e importancia ambiental, considerando todas las medidas, obras y actividades que requieren las infraestructuras a intervenir o edificar en el territorio.*

***Medio Biótico***

*Dentro de la información de la zonificación de manejo ambiental presentado por la sociedad en el numeral 9.1.2. del capítulo 9_ZMA de la información adicional no se tienen áreas en esta categoría para el proyecto desde el medio biótico.*

***Medio Socioeconómico***

*Dentro de esta categoría se indica que existen unas pequeñas áreas que se consideran sin restricciones para la intervención, debido a que son zonas de baja sensibilidad por el tema predial, y en particular corresponde a áreas sobre cuerpos de agua que hacen de límites prediales, sin embargo, la salida gráfica no muestra las zonas sin restricciones y en el porcentaje de área de influencia bajo esta categoría está en 0.0%."*

## RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES GENERALES

El Equipo Evaluador Ambiental consideró lo siguiente en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

*"A continuación, se indica la zonificación de manejo ambiental para el proyecto minero El Alacrán, definida por esta Autoridad Nacional con base en la argumentación presentada que valida las categorías y restricciones definidas para las intervenciones planteadas en el desarrollo del proyecto en el análisis integral de la información presentada y evaluada del EIA.*

Tabla Zonificación de Manejo Ambiental definida por la ANLA

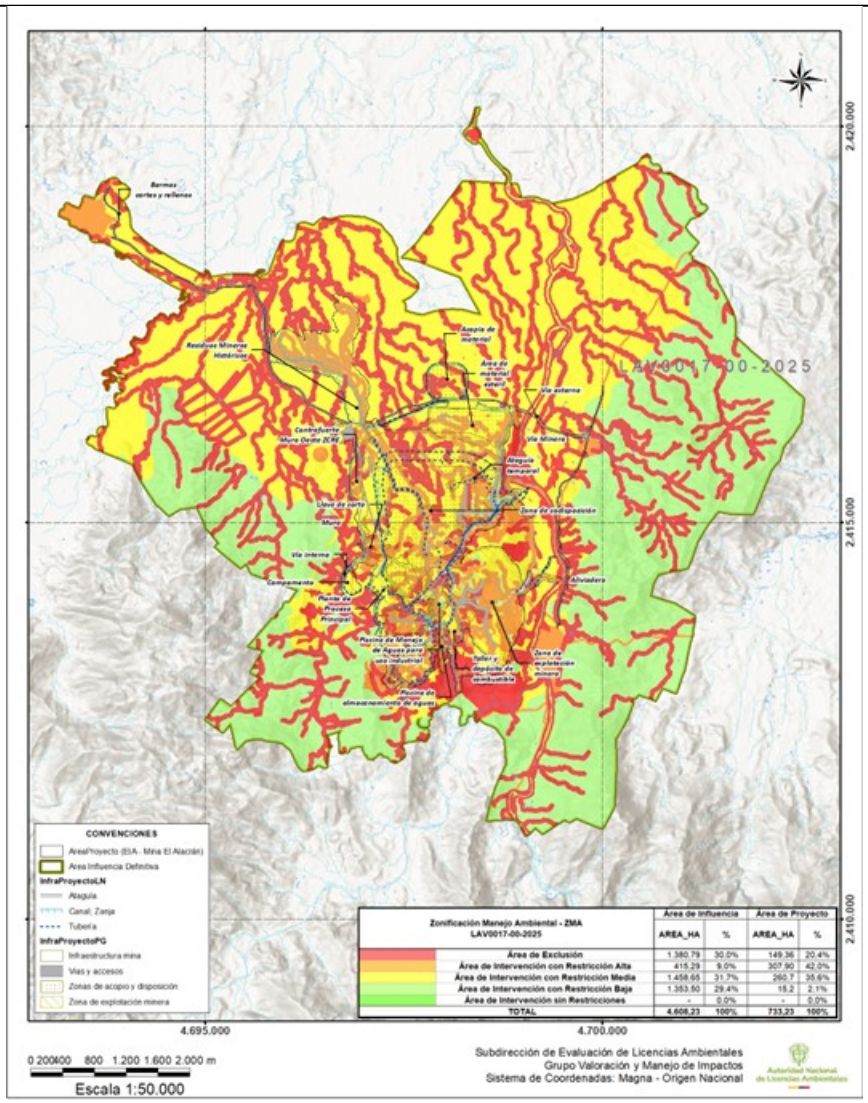
| ***ÁREAS DE EXCLUSIÓN*** | |
|---|---|
| *Franja no inferior a 30 metros de ancho, paralela a la cota máxima de inundación, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos (drenajes dobles y sencillos), sean permanentes o no, y alrededor de los depósitos de agua, de acuerdo con el Artículo 2.2.1.1.18.2. Numeral 1, Literal b) del Decreto 1076 de 2015, exceptuando los sitios que cuenten con autorización de captación de agua superficial, ocupaciones de cauce y vertimientos.* | |
| *Bosque de galería y/o ripario y áreas de importancia para la conectividad excepto las áreas en las cuales se está otorgando permiso de aprovechamiento forestal, ocupación de cauce y de vertimientos* | |
| ***ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN ALTA*** | |
| ***DESCRIPCIÓN DEL ÁREA*** | ***RESTRICCIONES*** |
| *Puntos de interés hidrogeológico relacionados con manantiales sobre los puntos PA-61, PA-78 y PA-48* | *Se permite efectuar actividades en la ronda de los 100m siempre y cuando se adelanten las obras de demarcación y aislamiento de cada punto. También se deberán ejecutar las actividades necesarias para* |

| | |
|---|---|
| | *mantener el flujo durante y después de ejecución de las obras, llevando control de la efectividad de estas y en caso de ser necesario implementar las medidas establecidas en las fichas MMA-15, MMA-16, MMA-17, MMA-18, MMA-19, MMA-56, ASM-56 y MSCMA06 del PMA y PSM* |
| *Zonas de amenaza de inundación de acuerdo con el análisis de los escenarios de riesgo.* | *En caso de desarrollar algún tipo de obra o actividad en estas áreas, se deben implementar las medidas de monitoreo del riesgo y las medidas de reducción del riesgo, establecidas en el Plan de Gestión del Riesgo* |
| *Coberturas de la tierra asociados a: Bosque fragmentado, cuerpos de agua artificiales, ríos, vegetación secundaria alta y vegetación secundaria baja* | *Contar con los permisos de aprovechamiento forestal y ocupación de cauce, dando cumplimiento a las obligaciones impuestas a estos permisos, así como las medidas de manejo aprobadas siguiendo la jerarquía de la mitigación.* |
| *Áreas con presencia de comunidades organizadas en forma nucleada y dispersos, corresponde a áreas pobladas con presencia de comercio y oferta de servicios sociales.* | *No se restringen actividades, sin embargo, se deben implementar las medidas del Plan de Manejo Ambiental propuestas para cada medio.* |
| *Áreas con infraestructura para el abastecimiento de agua de la población del área de influencia Contempla las quebradas de donde se abastece la comunidad y la quebrada Buenos Aires donde se surte el acueducto del Asentamiento San Juan de Asís* | |
| *Áreas con infraestructura de uso social y comunitaria, así como las vías que conectan a la población* | |
| *Áreas de explotación de recursos mineros y dinámica económica, y afluentes asociados a minería aluvial* | |
| *Áreas de importancia cultural y de identidad religiosa de la población* | |
| ***ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN MEDIA*** | |
| ***DESCRIPCIÓN DEL ÁREA*** | ***RESTRICCIONES*** |
| *Zonas denominadas como Humedales* | *Se permite la intervención de las actividades y obras autorizadas en la solicitud que se superpongan con la delimitación de humedales, con la garantía de implementación de medidas del plan de manejo ambiental y de riesgo para los escenarios de amenaza por inundación.* |
| *Se consideran afluentes donde de manera eventual se practica la pesca para el autoconsumo* | *La intervención de las áreas estará sujeta a los acuerdos y/o autorizaciones con los respectivos propietarios y/ o compra de predios y se deben implementar las medidas de manejo a que haya lugar.* |
| *Áreas de explotación minera donde no hay concentración de bienes y servicios* | *La intervención de las áreas estará sujeta a los acuerdos y/o autorizaciones con los respectivos propietarios y/ o compra de predios y se deben implementar las medidas de manejo a que haya lugar* |
| *Coberturas de la tierra asociadas a: Cultivos permanentes arbustivos, Cultivos permanentes herbáceos, Mosaico de cultivos, Pastos arbolados, Pastos enmalezados, Pastos limpios, Plantación forestal, Zonas arenosas naturales* | *Ejecutar las actividades del proyecto dando cumplimiento a las obligaciones impuestas y las medidas de manejo dispuestas enfocándose en el cumplimiento de la jerarquía de la mitigación.* |
| ***ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCION BAJA*** | |
| ***DESCRIPCIÓN DEL ÁREA*** | ***RESTRICCIONES*** |

| | |
|---|---|
| *Ronda hídrica para manantiales* | *Los manantiales ubicados a una distancia inferior a 100 metros podrán ser intervenidos de acuerdo con las obras y actividades aprobadas y en caso de ser necesario implementar las medidas establecidas en las fichas MMA-15, MMA-16, MMA-17, MMA-18, MMA-19, MMA-56, ASM-56 y MSCMA06 del PMA y PSM* |
| *Coberturas de la tierra asociadas a: Tejido urbano, Zonas de extracción minera, vías, zonas de disposición de residuos y zonas industriales* | *Ejecutar las actividades del proyecto de acuerdo con las obras y actividades aprobadas y dando cumplimiento a las obligaciones impuestas y las medidas de manejo dispuestas* |
| *Áreas sin infraestructura comunitaria* | |
| *Áreas sin sensibilidad cultural* | |

*A continuación, se presenta la figura de la zonificación de manejo ambiental ajustada de acuerdo con las consideraciones de esta Autoridad para el proyecto minero "El Alacrán":*

Figura: Zonificación de manejo ambiental del proyecto minero "El Alacrán"




*El Equipo Evaluador Ambiental aclara que, la figura denominada "Zonificación de Manejo Ambiental del proyecto minero "El Alacrán", así como los shapes correspondientes que se adjuntan al presente documento, corresponden solamente a un insumo ilustrativo derivado de los criterios definidos por el Equipo Evaluador Ambiental establecidos en la tabla anterior.*

*Por tanto, dicha imagen no constituye una definición definitiva ni puede ser interpretada como un elemento estático en el tiempo. Para efectos del desarrollo del proyecto, deberán considerarse exclusivamente los criterios técnicos establecidos por el Equipo Evaluador Ambiental para la delimitación de la ZMA (mencionados en la tabla anterior – "Zonificación de manejo ambiental definida por la ANLA"), los cuales reflejan la integración de*

*información geográfica entregada por la Solicitante, así como elementos relevantes presentes en el territorio al momento de la evaluación"*

**RESPECTO A LAS CONSIDERACIONES SOBRE PLANES Y PROGRAMAS**

El Equipo Evaluador Ambiental consideró en relación con los planes y programas lo siguiente en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

*"(…)*

***CONSIDERACIONES SOBRE EL PLAN DE MANEJO***

***CONSIDERACIONES SOBRE LOS PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL***

*La solicitante presentó en el EIA adjunto a la comunicación con radicado 20256200313822 del 20 de marzo de 2025, ajustado con la respuesta a la Información Adicional radicada mediante oficio número ANLA 20256201028592 del 28 de agosto del mismo año, el programa de manejo ambiental y el plan de seguimiento y monitoreo siguiendo el aplicativo para la presentación del Plan de Manejo Ambiental – APMA establecido por esta Autoridad Nacional y presentado mediante la Circular Externa No. 00002 del 21 de abril de 2022, el cual está complementado con información en los anexos: SOPORTE_MMA, CAP10.1.1_indicadores 10.1.1.1.1, 10.1.1.1.2, 10.1.1.1.3, 10.1.1.1.4, 10.1.1.1.5, 10.1.1.1.6 y 10.1.1.1.7.; en consecuencia, el EEA evidencia que la información está disgregada, causando dificultad para su entendimiento y concatenación, por lo tanto, se hace necesario que la solicitante al momento de presentar los ajustes requeridos al Plan de Manejo Ambiental deberá compilar la totalidad de la información anexa a lo consignado en el citado aplicativo para cada una de las medidas de manejo en el documento denominado SOPORTE_MMA, el cual deberá contener:*

1. *Objetivo(s) planteado(s) al cambio que se quiere lograr.*
2. *Metas formuladas en términos cuantificables de cantidad, calidad, tiempo teniendo relación directa con la actividad como tal y el (los) objetivo(s).*
3. *La descripción del (los) indicador(es), incluyendo medidas de cantidad, calidad y tiempo de implementación.*
4. *Detalle de las acciones a ejecutar dentro de la medida de manejo y en caso de aplicar la relación de las obras propuestas a implementar.*
5. *Cronograma estimado de implementación en los mismos términos que está definido el cronograma del proyecto.*
6. *Costos estimados de implementación*

*Es de tener en cuenta que acorde a lo establecido en el señalado aplicativo, se parte de los impactos ambientales identificados por la solicitante para asociar a ellas las medidas de manejo ambiental, en consecuencia, no se*

*cuenta con programas definidos como tal, por lo tanto, a continuación, se listan las medidas de manejo ambiental propuestas por la solicitante:*

(Ver tabla denominada: Medidas de Manejo Ambiental evaluados por la Autoridad, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

**Respecto del Medio abiótico**

Señala el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 lo siguiente:

*"(…)*

***PROGRAMA: MEDIO ABIÓTICO***

| |
|---|
| ***MEDIDA DE MANEJO**: MMA1 Plan de riego para vías mineras, internas y vías externas* |
| ***CONSIDERACIONES:***<br>*Esta acción tiene como objetivo controlar la emisión de partículas finas de material que se levantan por el tránsito constante sobre las vías de la operación minera. El material fino que se levanta puede verse como un riesgo ambiental, por lo que el riego para humectación de vías mineras es un adecuado control de polvo.*<br>*El riego se realizará de forma ajedrezada, lo que permite cubrir más áreas con menos recorridos del carro cisterna. Esto permite que cada sección tenga tiempo de absorber el agua sin sobresaturarse, evitando charcos, erosión y desperdicio de agua. En cuanto a las vías en donde será aplicada la medida, se implementará el plan de riego en todas las vías durante la etapa de construcción, mientras que, para la etapa de operación, el plan de riego se efectuará sobre las vías mineras e internas y la vía externa asociada a la variante La Rica y su conexión hasta el puente de la quebrada Valdés, que será la vía por donde será el ingreso de insumos y salida de concentrado. En la siguiente figura se presenta la localización de estas vías*.<br><br>(Ver Figura denominada: Vías relacionadas a la medida de humectación, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)<br><br>*Para el riego de las vías internas y mineras se contempla camiones CAT745 (o similares) modificados con tanque de agua cisterna con una capacidad de 18,000 galones, eficiencia promedio de control por riego es del 85%, con un consumo de agua de 5,4 l/s. Para el riego de las vías externas, por temas de circulación vehicular, se ha estimado que se requiere de un tanquero de 6.000 galones, se estima que el caudal requerido es de 2,1 l/s para este riego.*<br><br>*Una vez evaluada la medida por el Equipo Evaluador Ambiental, se considera necesario complementar la medida en el sentido de incluir las condiciones meteorológicas óptimas para realizar la humectación de vías (balance hídrico de evaporación), considerando que, según la caracterización del área de influencia, tanto la humedad, como la precipitación presentaron valores altos. Ahora bien, se debe realizar la presentación periódica de la cantidad y calidad del agua utilizada en las actividades de humectación en articulación con las obligaciones de la* |

*medida MMA20 Formulación e Implementación de medidas de uso eficiente y ahorro del agua.*

*En complemento, la medida menciona la aplicación de supresores de polvo, no se presenta a detalle las características de modo, tiempo y lugar de aplicación, además, estos deberán ser inocuos y no presentar problemas de compactación u otros impactos al suelo superficial, por infiltración o escorrentía ante eventuales precipitaciones*
*Por otro lado, los indicadores están dirigidos a evaluar la gestión de la aplicación de la medida, pero no obedece a la evaluación de la efectividad frente a la mitigación de la emisión del material particulado que es su principal objetivo, por lo cual se deben vincular variables que permitan evaluar su eficiencia.*

*Finalmente, es importante mencionar que la humectación de vías se debe realizar únicamente sobre las vías no pavimentadas. Lo anterior dado que en la medida MMA49 - Restablecer o mejorar las condiciones de infraestructura vial de uso del proyecto o inmuebles privados que hayan sido afectados por el proyecto, se relacionan medidas como la pavimentación del tramo Valdez-La Rica y el tramo La Paz-Quebrada San Matías, tramos que se relacionan en el plan de riego, por lo cual se debe detallar la información frente a los periodos de aplicación de la medida, teniendo en cuenta que estos tramos deben ser humectados hasta que se finalice la pavimentación, la cual según el cronograma durará 10 años.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA2 Humectación en los frentes de trabajo activos*
***CONSIDERACIONES:***
*Se implementará un sistema de humectación en las áreas de cargue, descargue y manipulación de material estéril para controlar las emisiones de material particulado generadas por estas actividades. La aplicación de agua se realizará con un camión cisterna tipo CAT745 (o similar) utilizando agua proveniente de la piscina de manejo de aguas contactadas (WMP), o aplicando supresores de polvo.*

*La humectación se aplicará en zonas estratégicas como el área de almacenamiento temporal, los acopios de saprolito y residuos mineros históricos, las pilas ROMS y ROMN, y la Planta de Proceso Principal. La frecuencia del riego se ajustará según el tráfico, las condiciones del clima y el tipo de material. Los resultados de estas acciones se incluirán en el informe específico de concomitancia de la Mina El Alacrán.*

*Con respecto a esta medida, el equipo evaluador ambiental considera que al igual que la medida anterior, se debe especificar la cantidad y calidad del agua utilizada en las actividades de humectación en articulación con las obligaciones de la medida MMA20 Formulación e Implementación de medidas de uso eficiente y ahorro del agua y profundizar sobre el uso de supresores de material particulado.*

*Adicionalmente, se debe detallar si el riego por camión cisterna es suficiente para cubrir la totalidad de las áreas de acopio y frentes de trabajo teniendo en cuenta que se proyecta tener un solo camión para vías, acopios y frentes de trabajo.*

*Ahora bien, para los frentes de trabajo activos se debe complementar con acciones adicionales que estén dirigidas a aumentar el porcentaje de humedad, ya que la medida del camión cisterna está enfocada principalmente a las vías y áreas de acopio. Para los frentes de trabajo activo, especialmente en el PIT se deben evaluar otras tecnologías según disponibilidad técnica y viabilidad logística con el fin de garantizar el porcentaje de mitigación incorporado en el modelo de dispersión de contaminantes.*

*Además, la medida menciona la aplicación de supresores de polvo, no se presenta a detalle las características de modo, tiempo y lugar de aplicación, además, estos deberán ser inocuos y no presentar problemas de compactación u otros impactos al suelo superficial, por infiltración o escorrentía ante eventuales precipitaciones*

*Finalmente, los indicadores están dirigidos a evaluar la gestión de la aplicación de la medida, pero no obedece a la evaluación de la efectividad de la medida frente a la mitigación de la emisión del material particulado que es su principal objetivo, por lo cual se deben vincular variables que permitan evaluar su efectividad.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA3 Límites de velocidad acorde con las normas y los criterios de seguridad industrial*

***CONSIDERACIONES:***

*Se instalarán señales de control de velocidad cada 500m previo al inicio de operación y/o uso de las vías (Internas y externas).*
*Las velocidades para manejar son:*

i. *Vías de ingreso a operación, vías en superficie de tierra o grava 50 km/h*
ii. *Condiciones de lluvia o baja visibilidad en las vías destapadas en el área de influencia de la operación, vías urbanas secundarias, vías en superficie de tierra o grava con pendientes o cercanos a intercambios viales 30 km/h*
iii. *Áreas de asentamientos indígenas o comunidad, vía principal 20 km/h*
iv. *Zonas escolares del área de influencia de la operación 10 km/h*
v. *Dentro de áreas industriales (áreas de producción, campamentos, interior de poblados, veredas y otras comunidades, áreas donde se realicen operaciones simultáneas, frentes de trabajo de contratistas) 10 km/h*

*Con respecto a las velocidades propuestas, el equipo evaluador ambiental considera que, en coherencia con los resultados de la modelación de emisiones y dispersión de material particulado, se considera que el establecimiento de un límite de velocidad de hasta 50 km/h para vehículos livianos en vías no pavimentadas resulta elevado, toda vez que la velocidad incorporada en el modelo es inferior a dicho valor. En este sentido, y con el fin de mantener consistencia entre los supuestos de modelación y las condiciones reales de operación, así como de fortalecer la efectividad de las medidas de control de emisiones difusas,*

*se considera más apropiado establecer una velocidad máxima de 40 km/h para este tipo de vehículos, lo cual permite una reducción adicional en la resuspensión de material particulado sin afectar de manera significativa la operatividad del proyecto.*

*No obstante, la aplicación de este límite de velocidad deberá estar condicionada a que se garanticen adecuadas condiciones de diseño y operación de las vías, incluyendo un ancho de calzada acorde con el tipo de tránsito, la existencia de buena visibilidad y señalización vial, y la implementación permanente de medidas de humectación activa.*

*Por otro lado, la solicitante propone cubrir los acarreos de material transportado por las volquetas con el fin de evitar dispersión de partículas. La cubierta de la volqueta debe ser de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor o platón, en forma tal que caiga sobre el mismo, por lo menos 30 cm a partir del borde superior del platón. En el caso de presentarse escape, pérdida o derrame de algún material o elemento de los vehículos, éste deberá ser recogido inmediatamente por el transportador, para lo cual deberá contar con el equipo necesario.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA4 Mantenimiento de vehículos, maquinaria amarilla y equipos*

***CONSIDERACIONES:***

*Se realizará el mantenimiento preventivo a todos los equipos, maquinaria y vehículos vinculados al proyecto, el cual se ejecutará conforme los requerimientos técnicos y las recomendaciones establecidas en sus respectivos manuales de operación y mantenimiento. Esta medida tiene como objetivo garantizar el adecuado funcionamiento de los motores, incluyendo la sincronización y carburación, con el fin de minimizar la generación de emisiones atmosféricas contaminantes, tales como dióxido de nitrógeno ($NO_2$), dióxido de azufre ($SO_2$), monóxido de carbono (CO) y ozono ($O_3$).*

*En caso de detectarse fallas o mal funcionamiento en alguno de los equipos, maquinaria o vehículos, se implementarán de forma inmediata las medidas correctivas correspondientes. Esta frecuencia será definida por el kilometraje de los vehículos y según las especificaciones del fabricante, para el caso de la maquinaria y equipo.*

*En relación con los soportes documentales, no se considera procedente exigir la presentación del certificado de revisión técnico-mecánica, toda vez que esta Autoridad no ostenta competencias como autoridad de tránsito y dicho documento no aporta información específica ni concluyente sobre el control de emisiones atmosféricas de los vehículos vinculados al proyecto. No obstante, se reconoce como una buena práctica operativa y de seguridad mantener los certificados de revisión técnico-mecánica vigentes para aquellos vehículos a los que les sea aplicable, considerando que esta evaluación contempla de manera integral el estado general del vehículo.*

*En consecuencia, para efectos del seguimiento ambiental, se deberá presentar la información técnica correspondiente a los programas de mantenimiento definidos por el fabricante para cada tipo de equipo, maquinaria y vehículo, así como los registros de los mantenimientos efectivamente realizados por la solicitante.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA5 Cerramientos de puntos de transferencia, humectaciones de materiales e instalación de equipos de control*

***CONSIDERACIONES:***

*La solicitante propone realizar cerramientos sobre equipos industriales e instalación de equipos de control de emisiones y humectación en puntos de transferencia durante las etapas de explotación y operación. Su implementación se realizará en el área donde se localizará la trituradora primaria, así como durante el transporte del material triturado hasta la Planta de Proceso Principal.*

*La trituradora principal tendrá un sistema de supresión de polvo en la zona de descarga, donde los camiones depositan roca fresca en la tolva de mineral. Este sistema contará con un acumulador de aire de 5 m³ de capacidad, alimentado por un compresor de aire de 285 Nm³/h de capacidad requerida. El aire de instrumentación en el área de trituración primaria cuenta con un acumulador y un secador de aire de instrumentación de 250 L, suministrado por el mismo compresor.*

*Además, todos los puntos de transferencia de las bandas transportadoras contarán con sistemas de supresión de polvo. En esta área se instalará un sistema de recolección de polvo y rociadores de bruma fina, con el objetivo de controlar las emisiones fugitivas de material particulado.*

*Durante el transporte del material triturado, se realizará cerramiento de los puntos de transferencia de material durante la molienda y paso a apilado. Las bandas estarán completamente cubiertas para minimizar el impacto de emisiones fugitivas y para impedir la entrada de humedad. En este proceso son tres bandas: banda transportadora de planta de trituración a pila de acopio de mineral grueso, banda alimentadora molienda de triturados a área de molienda y la banda recicladora del proceso de molienda*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA6 Instalación de barreras vivas*

***CONSIDERACIONES:***

*En el Módulo 2 CEI-MMA del APMA, la solicitante asocia esta medida de manejo con el impacto "Alteración a la calidad el aire", no obstante, dentro de lo señalado en la celda asociada a "Actividades específicas" se indica que "(…) Antes del establecimiento de las barreras o cercos vivos, se deben identificar las áreas perimetrales, donde se hace necesario mitigar el impacto visual (…)", por lo que no existe consistencia en la información y se evidencia que si existe una relación entre la medida y el impacto "Alteración a la percepción visual del paisaje", por lo que debe hacerse el ajuste en citado módulo, lo cual está sustentado por la misma solicitante en el Anexo SOPORTE_MMA donde se indica que esta medida también presentarán un obstáculo visual entre los potenciales observadores y la*

*infraestructura del proyecto, aumentando la representatividad de los elementos naturales dentro de las unidades de paisaje.*

*Adicionalmente, en la "Descripción del lugar" se establece "Trituradora primaria, Área de almacenamiento temporal, Campamento, Taller y almacenamiento de flota, Acopio de material, Vía interna, Infraestructura asociada a polvorín, Vía Minera, Taller y depósito de combustible, Zona de explotación minera, Planta de Proceso Principal y Vía externa", sin embargo, según lo indicado en el Anexo SOPORTE_MMA, las barreras estarían asociadas únicamente al campamento, planta de proceso principal, trituradora primaria, área de almacenamiento temporal, taller y almacenamiento de flota y algunos sectores de las vías internas, existiendo discrepancia en la información, no obstante, teniendo en cuenta los impactos ambientales que se asociarían a la medida de manejo, como se ha indicado previamente, es importante que las áreas que están establecidas en el Módulo 2 CEI-MMA del APMA sean las que se asocien a la aplicación de la medida de manejo, toda vez que si bien pueden ser áreas donde no se tenga afectación en niveles importantes por ruido o por material particulado, si son áreas con elementos discordantes que deben ser manejados. Asimismo, se tiene la ZCRE, que es un área que por su ubicación y dimensionamiento se considera como un elemento en el paisaje que igualmente debe ser manejado con esta medida. Adicionalmente, es importante que se presente la ubicación y dimensionamiento de las barreras vivas por cada una de las áreas señaladas en un formato shape o en el mismo modelo de almacenamiento geográfico, y en caso de que no se considere la totalidad del perímetro del área de la infraestructura señalada se deberán incluir las justificaciones técnicas de la decisión teniendo en cuenta los impactos ambientales a manejar.*

*Es de señalar que en el Acuerdo 4 del proceso de consulta previa con la Parcialidad indígena Zenú Porvenir – La Rica se estableció que "La Compañía implementará barreras vivas, por una única vez, en las zonas perimetrales a la huella del proyecto donde se presenten baches de vegetación fustal. Esta actividad se realizaría durante la etapa de construcción y montaje del proyecto. Asimismo, sobre los márgenes de la vía Valdez - La Rica, donde, por requerimientos especiales, sea necesaria su implementación. Los lugares de requerimiento especial, serán identificados y definidos con participación de la comunidad", sobre lo cual se tiene que la vía Valdez - La Rica, estaría siendo contemplada en la medida de manejo toda vez que hace parte de las vías externas, no obstante para tener mayor claridad se requiere que sean específicos respecto ello en la medida de manejo, además de establecer los métodos para dar cumplimiento a la segunda parte del acuerdo donde se señala "donde, por requerimientos especiales, sea necesaria su implementación. Los lugares de requerimiento especial, serán identificados y definidos con participación de la comunidad", para lo cual se deberá tener en cuenta que para ser objeto de verificación por parte de esta Autoridad Nacional, las áreas que se definan por*

*este método deberán ser sustentadas con base en los impactos ambientales asociados a la medida de manejo .de la calidad de aire y el paisaje.*

*Por su parte en el módulo 3 MMA3 se señala que es una medida de manejo que aplica en las 3 etapas del proyecto, sin embargo, no se tiene claridad de cómo sería esa instalación de barreras vivas sobre todo en las etapas de explotación y en la de cierre y abandono, ya que el objetivo de la medida es la mitigación de los impactos asociados, y dado el desarrollo de las plantas, su implantación debe comenzar a ejecutarse en las etapas iniciales del proyecto. A ello se suma que en el Anexo 10.1.1.1.5., la medida de manejo no tiene establecido el momento de aplicación.*

*Continuando, en el Anexo SOPORTE_MMA la solicitante presenta de manera general a lo ya mencionado la época en la cual se debe realizar la siembra, la obtención del material a partir de viveros certificados, la necesidad de programación de resiembras, el uso de fertilizantes y plaguicidas en los mantenimientos, así como la temporalidad de la medición de mortalidad. Sin embargo, no es información precisa y como bien lo señala la solicitante, se debe tener claridad sobre las especies a sembrar dados los requerimientos específicos para la mitigación de los impactos, de tal forma que se hace necesario que la solicitante determine las especies que van a ser empleadas en las diferentes zonas donde se ejecutará la medida de manejo, para lo cual deberá tener en cuenta criterios tales como:*

*i. La capacidad de atrapar el polvo al tener rigurosidad foliar, con una alta densidad de follaje y con hábito foliar perennifolio.*

*ii. El tallaje de los individuos, toda vez que se deben combinar como mínimo tres (3) niveles: rastreras/arbustos bajos, arbustos medianos y árboles altos, lo cual se configura como una "pared" acústica desde el suelo.*

*iii. Que sean de rápido crecimiento, priorizando las especies nativas y en caso de considerarse especies introducidas, no deberán ser consideradas como invasoras y se presentarán los soportes técnicos de la necesidad de ser incluidas además de las medidas adicionales para prevenir su dispersión o la invasión en el área o en áreas adicionales.*

*En consecuencia, es importante que se presenten los diseños de cada una de las barreras vivas a instalar, donde además de tener presente la necesidad de ser multiestrato, es importante la heterogeneidad, dado que la diversidad de especies hace que sean más resilientes ante plagas, enfermedades o cambios climáticos extremos.*

*Respecto a los mantenimientos, se debe tener en cuenta que tendrán la misma periodicidad que los establecidos para el seguimiento de la mortalidad que se propone en el documento, y ello debe quedar claramente establecido que será para cada una de las áreas que sean intervenidas con la medida y que contarán los tiempos de forma independiente. Para ello es importante que se aclare en el*

*cronograma de la medida el tiempo en el que se comenzará a ejecutar de forma independiente por área del proyecto.*

*Por su parte, en el anexo CAP10.1.1._Indicadores, se tiene planteado como objetivo "Implementar y establecer barreras o pantallas visuales, que permitan mitigar el impacto de calidad de aire y ruido generado por las obras o actividades del proyecto" donde nuevamente se hace mención a pantallas visuales, lo que ratifica la consideración expuesta en la parte inicial y por ende, la inclusión del impacto asociado a paisaje también debe hacerse en este objetivo de la medida.*

*Ya respecto al indicador, este depende de que se tenga claridad sobre los metros lineales que se propone por parte de la solicitante que se definan y que a la fecha no se tienen, por lo que se reafirma la necesidad del requerimiento planteado con anterioridad. Adicionalmente, se debe considerar que el indicador sea medido de forma independiente por cada una de las áreas del proyecto propuesto para la implementación de la medida, toda vez que con ello se tendrá mayor control de la ejecución de la medida. Sumado a ello, tener claridad que existen diferencias entre el verbo implementar y establecer, toda vez que el primero de ellos hace mención a la etapa de siembra de las plántulas, mientras que el segundo, ya está relacionado al momento en el cual el desarrollo de las mismas está siendo efectivo tanto en la mitigación del impacto asociado a la calidad el aire como al del paisaje en consecuencia, se deben incluir indicadores para esa primera etapa de siembra y sus respectivos mantenimientos, los cuales deben ser igualmente medidos de forma independiente por área propuesta a intervenir.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA7 Control efectivo de procesos de voladuras*

***CONSIDERACIONES:***

*La solicitante definió un sistema integral de control para las actividades de perforación y voladura, soportado en estudios geotécnicos, parámetros de la roca y escenarios operativos específicos del Pit, considerando tipo de perforación, geología, zonas de explotación y cantidades de explosivos. Así mismo, las mallas y esquemas de voladura fueron diseñados bajo criterios normativos nacionales e internacionales, con el objetivo de minimizar los impactos sobre las construcciones vecinas y garantizar la estabilidad de las paredes finales del Pit, incorporando diferentes tipos de voladuras como producción, amortiguada, nivelación y precorte.*

*Como referencia técnica principal para el control de vibraciones se adoptó la norma alemana DIN 4150 (2001), ante la ausencia de una normativa colombiana específica para vibraciones generadas por voladuras. Esta norma establece límites de velocidad de vibración en función de la frecuencia y del tipo de estructura, definiendo criterios para evitar daños estructurales y fenómenos de resonancia. La clasificación de estructuras según la DIN 4150 permitió establecer*

*rangos de vibración permisibles para cada caso: estructuras industriales robustas (tipo 1), edificaciones convencionales como oficinas (tipo 2) y viviendas del asentamiento San Juan de Asís consideradas como estructuras sensibles (tipo 3). Adicionalmente, el proyecto contempla el cumplimiento de reglamentos de seguridad minera, normas técnicas para almacenamiento de explosivos y disposiciones del DCCAE, asegurando un manejo adecuado de polvorines, transporte y control de explosivos.*

*En cuanto al ruido, se prevé que los aportes se mantengan dentro de los límites normativos, priorizando la ejecución de actividades ruidosas en horarios diurnos y garantizando que los niveles nocturnos no superen los valores permisibles.*

*Teniendo en cuenta las medidas planteadas por el solicitante, el equipo evaluador ambiental considera que dentro de las medidas se debe proporcionar la información detallada del diseño de la malla de perforación y la configuración del barreno para cada uno de los tipos de roca identificados en la caracterización del PIT.*

*Además, esta información deberá ser actualizada una vez se realicen las primeras voladuras y se actualicen los parámetros de propagación de la roca determinados en campo, ya que los cálculos presentados en el EIA son variables estimadas. En consecuencia, de lo anterior, la solicitante realizará las primeras voladuras con la mitad del agente ANFO, respecto a la configuración de barreno para cada tipo de roca, con el fin de determinar el nivel y trascendencia de las vibraciones.*

*Dentro de los análisis realizados para la evaluación de vibraciones inducidas por voladuras en los distintos focos de emisión, se identificó que varios de los parámetros empleados en los modelos de predicción corresponden a supuestos teóricos y estimaciones preliminares, particularmente en lo referente al tipo de roca, el potencial de atenuación y disipación de energía de las unidades geológicas y al comportamiento de propagación de las ondas sísmicas en medios mixtos roca–aluvión. En consecuencia, y considerando las distancias a las viviendas más cercanas asociadas a los focos evaluados (del orden de 450 a 670 m), se requiere complementar el plan mediante la ejecución de voladuras parciales progresivas, previas a la implementación de detonaciones con el 100 % de la carga estimada, con el fin de calibrar los parámetros reales de campo. Estas actividades deberán estar acompañadas de monitoreo instrumental continuo de ruido y vibraciones, incluyendo mediciones de velocidad pico de partícula (PPV) en el rango de frecuencias entre 1 y 100 Hz, evaluando tanto valores medios como máximos, verificando que en todos los puntos de control los registros no superen los 3 mm/s o el límite más restrictivo definido por la normativa vigente, de manera que se garantice la protección de las viviendas y se ajusten, con base en mediciones reales, los parámetros de diseño de malla de perforación, carga por barreno y secuencia de detonación antes de la ejecución definitiva de las voladuras.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA8 Control de ruido*

***CONSIDERACIONES:***

*Las actividades con alta generación de ruido deberán ejecutarse prioritariamente en horarios diurnos y solo de manera excepcional en horario nocturno, cumpliendo con los niveles máximos de la normatividad vigente (Resolución 627 de 2006, MINAMBIENTE), con el fin de garantizar la continuidad de los niveles de línea base.*

*Dentro de las principales acciones de control se contempla el mantenimiento adecuado de la maquinaria y equipos, incluyendo lubricación, sincronización y balanceo, como una medida clave para la reducción del ruido. Para ello, todos los equipos deberán hacer parte de un programa de mantenimiento periódico debidamente documentado. En caso de fallas o funcionamiento inadecuado, se implementarán medidas correctivas inmediatas, como el cambio de componentes, y se restringirá la operación de equipos que no cuenten con registros actualizados de mantenimiento, incluyendo aquellos suministrados por proveedores o contratistas externos.*

*Adicionalmente, se implementará señalización para el control del uso de bocinas, pitos y sirenas, con el fin de minimizar la generación de ruido durante el tránsito de vehículos en las vías internas del proyecto. Esta señalización se instalará desde la etapa de construcción y se ajustará durante la operación según las áreas productivas y el estado físico de las señales. Las medidas de control de ruido se aplicarán en todas las áreas del proyecto, incluyendo plantas de proceso, trituradoras, campamentos, talleres, zonas de acopio, polvorines, depósitos de combustible, vías internas, externas y mineras, asegurando una cobertura integral del control acústico.*

*Por tanto, el equipo evaluador ambiental considera necesario que, se reporte de manera detallada la aplicación de dichas medidas durante cada periodo evaluado, demostrando que las emisiones sonoras generadas por las diferentes fuentes del proyecto no ocasionan aportes adicionales sobre los niveles de ruido ambiental.*

*Ahora bien, dado que en la caracterización ambiental se identificaron niveles de línea base elevados, potencialmente influenciados por fuentes naturales o ajenas al proyecto, se precisa que tal condición no constituye un margen para permitir mayores emisiones sonoras del proyecto hacia el entorno. En consecuencia, la contribución atribuible del proyecto deberá evaluarse de manera independiente del nivel de fondo, de forma que, en un escenario en el que se considere únicamente el aporte del proyecto, este cumpla con los límites aplicables o, como mínimo, se mantenga tan cercano al cumplimiento como sea técnica y operativamente posible, bajo un enfoque de mínima contribución.*

*En este contexto, y dada la sensibilidad asociada a entornos con niveles preexistentes altos, se considera necesario reforzar el nivel de detalle, trazabilidad y verificabilidad del seguimiento. Para este fin, se requiere de manera periódica la*

*actualización de la modelación de propagación de ruido, incorporando la información del terreno y sus modificaciones por el avance de la actividad minera, condiciones meteorológicas representativas, escenarios diurno y nocturno, y la estimación de aportes por tipo de fuente (teniendo en cuenta que los monitoreos por sí solos no permiten discriminar contribuciones), acompañada de los archivos nativos, insumos y soportes de salida.*

*Además, se requiere contar con inventarios anuales actualizados y georreferenciados de fuentes (puntuales, lineales y de área), incluyendo tráfico vehicular y espectros o fichas técnicas cuando aplique, así como con la definición e implementación de medidas adicionales cuando se evidencien aportes relevantes o riesgo de afectación en receptores sensibles.*

*Razón por la cual se considera necesario que, en los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA), se incorporen reportes detallados que: presenten la jerarquización de fuentes y la priorización de controles; describan técnicamente la tipología de las medidas implementadas, su alcance, frecuencia de aplicación y su eficiencia esperada o verificada; comparen los resultados con la normatividad aplicable; y sustenten, con base en los resultados de la modelación solicitada, la atribuibilidad de la contribución del proyecto en receptores sensibles.*

*En conjunto, estos elementos constituyen el mecanismo mínimo de verificación para garantizar que los niveles de emisión y su trascendencia hacia el entorno se mantengan dentro de los máximos permisibles establecidos en la Resolución 627 de 2006 de MINAMBIENTE y/o la que la modifique, derogue o sustituya, y para asegurar que cualquier cambio en la operación, equipos, vías o receptores sea oportunamente identificado y gestionado mediante controles adicionales, consolidando un seguimiento ambiental efectivo y verificable.*

*En conclusión, si bien la solicitante ha ampliado la información presentada respecto a la medida de manejo, se hace necesario que los reportes incorporen los ajustes señalados, la integración de la presentación de periódica del modelo de propagación de ruido y su respectivo inventario de fuentes, a fin de contar con información completa, consistente y verificable para el seguimiento ambiental.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA9 Desarrollo de labores de cortes y llenos en obras con intervención geotécnica*

***CONSIDERACIONES:***

*La medida de manejo está orientada a prevenir, controlar y mitigar la inestabilidad generada por la modificación antrópica del terreno durante actividades de excavación, conformación de taludes y construcción de rellenos. Su objetivo principal es asegurar la estabilidad física de las áreas intervenidas mediante la aplicación de los diseños geotécnicos propuestos para taludes de corte, estructuras de contención y demás obras de protección, reduciendo así la probabilidad de desestabilización del macizo, el incremento de la susceptibilidad a movimientos en masa y los riesgos asociados a la operación minera y de*

*infraestructura. Como parte de su implementación, la ficha contempla el seguimiento sistemático de las condiciones del terreno, incluyendo inspecciones mensuales en zonas identificadas como inestables, el registro del estado de los taludes intervenidos, la verificación del desempeño de las obras geotécnicas ejecutadas y la documentación de cualquier evidencia de deformación, erosión o falla incipiente, con el fin de activar oportunamente medidas correctivas.*
*En el contexto del proyecto, la medida ha sido presentada principalmente para el control de las condiciones geotécnicas asociadas al PIT minero y a la ZCRE; sin embargo, dado que los procesos de corte y relleno y las alteraciones morfológicas del terreno no se limitan a estos sectores, su alcance debe entenderse de manera integral y extensiva a todas las áreas donde se realicen intervenciones de esta naturaleza. Esto incluye también las vías externas e internas, zonas de acopio, pilas ROM, las zonas de intervención con afectación ambiental previa y las obras hidráulicas proyectadas como diques internos —que corresponden igualmente a rellenos—, además de las ya mencionadas PIT minero y zona ZCRE. De igual manera, realizar el reporte de las áreas utilizadas para manejo temporal de los materiales obtenidos por los cortes requeridos y el balance de material utilizado en los llenos de las obras.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA10 Identificación y prevención de sitios inestables con procesos erosivos y deformaciones*

***CONSIDERACIONES:***
*La medida tiene como objetivo principal reconocer, registrar y gestionar oportunamente las áreas del proyecto donde se presenten procesos morfodinámicos que puedan comprometer la estabilidad del terreno, la integridad de las obras y la seguridad operativa. Para ello, la medida propone la actualización del inventario de procesos morfodinámicos consignado en el capítulo de caracterización ambiental del componente geomorfológico (ítem 5.1.2.4.1), incorporando el seguimiento a procesos denudativos tales como deslizamientos activos e inactivos, erosión fluvial, erosión antrópica y procesos de menor escala como surcos, cárcavas, desprendimientos, reptación y flujos de suelo. La figura asociada a la* medida *evidencia la distribución espacial de estos fenómenos dentro del área de estudio, constituyéndose en una línea base para el control y la priorización de intervenciones.*

*No obstante, el alcance planteado se enfoca principalmente en el seguimiento de eventos previamente identificados, lo cual limita la capacidad preventiva de la medida, ya que en contextos de intervención minera y de infraestructura las condiciones geomorfológicas y de drenaje cambian continuamente, favoreciendo la aparición de nuevas zonas inestables. En consecuencia, la medida debe ampliarse para incorporar de manera explícita la identificación sistemática de nuevos procesos morfodinámicos, incluyendo movimientos en masa emergentes, erosión hídrica o antrópica, desarrollo de cárcavas, socavación fluvial y deformaciones progresivas del terreno. Esto implica complementar el inventario existente con recorridos de inspección periódicos en todas las instalaciones del proyecto, apoyados en criterios técnicos estandarizados de reconocimiento y clasificación, tales como las guías metodológicas del Servicio Geológico*

*Colombiano y cartografía temática a escala 1:25.000, que permitan caracterizar, delimitar, georreferenciar y sistematizar cada evento identificado. La actualización continua de esta información facilitará tanto la incorporación de nuevos procesos como la depuración de aquellos sectores cuya intervención haya eliminado o estabilizado las condiciones de inestabilidad, de igual manera en ese sentido se debe actualizar la información geográfica para fortalecer el enfoque preventivo de la medida, anticipar condiciones de riesgo, priorizar acciones de estabilización y asegurar que la gestión geotécnica y ambiental del proyecto responda a la dinámica real y cambiante del terreno.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA11 Manejo de aguas de escorrentía*

***CONSIDERACIONES:***

*La Solicitante plantea una medida de tipo preventivo aplicable a todas las etapas del proyecto minero, la cual está orientada al manejo de las aguas de escorrentía mediante la implementación de un sistema integral de drenajes superficiales y subsuperficiales. El objetivo principal de esta medida es captar las aguas de precipitación y escorrentía, conducirlas de manera controlada para prevenir procesos de erosión y transporte de sedimentos.*

*El sistema de manejo propuesto contempla la construcción de canales de recolección y desvío, alcantarillas y/o box-coulverts, así como obras de protección tipo escollera (rip-rap) sobre geotextil. Según lo indicado por la Solicitante, el diseño de estas obras se basa en la línea base lo cual fue analizado por el Equipo Evaluador Ambiental en las consideraciones relacionadas con la Descripción del Proyecto y las Ocupaciones de Cauce del presente Concepto Técnico.*

*No obstante, se deberá incorporar indicadores asociados al control de erosión, como "Longitud de tramos con evidencia de socavación (en metros o kilómetros) / longitud total de canales construidos (en metros o kilómetros)", con registro bimestral (cada dos meses) y soporte fotográfico georreferenciado. Lo anterior, soportado en que conforme a la publicación del IDEAM "Zonificación de la degradación de suelos por erosión. Área continental de Colombia. Escala 1:100.000. Línea base 2010–2011", el área donde se desarrollará el proyecto corresponde, principalmente, a una zona con erosión laminar hídrica moderada. Esta condición implica un potencial significativo de aporte de sedimentos, especialmente en áreas sin cobertura vegetal, situación que se presentaría especialmente durante las actividades iniciales de construcción.*

*De igual manera, se deberá adicionar una medida de manejo (MMA11(1)) relacionada con la inspección periódica del sistema de drenaje, con el fin de verificar su óptimo funcionamiento y detectar la aparición de procesos erosivos, la cual tendrá como indicador "Número de obras inspeccionadas / número total de obras construidas", con una frecuencia bimestral (cada dos meses).*

*Finalmente, es importante destacar que, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible remitió a la ANLA el concepto técnico resultado del Consejo Técnico Consultivo, en el cual se relacionan, entre otras, las obligaciones que deben incorporarse para el dimensionamiento de las obras de manejo de aguas. En este*

*sentido, la siguiente actividad deberá incorporarse es: Requerir a la solicitante la actualización de insumos climáticos y de curvas intensidad duración frecuencia (IDF) vigentes en la jurisdicción para el dimensionamiento hidráulico y la verificación de extremos hidrológicos en la modelación, manteniendo registro de versiones, fuentes y fechas de corte de los datos. La actualización se armonizará con la red existente en la región.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA12 Desagüe del PIT*

***CONSIDERACIONES:***

*Para el manejo que se le van a dar a las aguas subterráneas que se infiltrarán hacia la zona de explotación minera (PIT), se construirán 17 pozos de desagüe para impedir la recarga desde el acuífero. La ubicación de cada pozo de desagüe dependerá del comportamiento de los niveles piezométricos en la zona, de manera que se logre extraer el agua del PIT en los diferentes años del proyecto.*

*El principal objetivo de los pozos de desagüe es interceptar las aguas subterráneas que probablemente se infiltrarán hacia la zona del PIT. Estas aguas interceptadas se retornarán al rio San Pedro como agua "no contactada" y no serán usadas en ninguna de las actividades que contempla el proyecto minero El Alacrán. Estos pozos de desagüe se presentan como una medida de control para evitar que el agua subterránea se contacte con las paredes del PIT al infiltrarse.*

*Para el diseño del sistema de desagüe se tienen las siguientes suposiciones:*

*i. Los caudales de entrada variarán dependiendo de los avances en el desarrollo minero del proyecto y profundidad del PIT tajo.*

*ii. Habrá pozos de desagüe de baja producción.*

*iii. El diseño del sistema de desagüe será iterativo y las ubicaciones propuestas podrán ajustarse según el rendimiento del pozo y los datos adicionales desarrollados durante la operación minera.*

*iv. Para la selección de los equipos de bombeo se agregará un 20% del caudal a bombear para contemplar posibles ineficiencias.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA13 Impermeabilización de Zona de Codisposición de Relaves y Estériles (ZCRE), Pilas de Acopio Mineral y manejo de materiales según litotipo*

***CONSIDERACIONES***

*La medida tiene como finalidad establecer las directrices técnicas y ambientales para la disposición, conformación y manejo de materiales mineros (relaves, estériles y mineral acopiado), garantizando condiciones de estabilidad física, control de impactos ambientales y operación segura de las estructuras de almacenamiento. En esencia, la medida busca ordenar la segregación y disposición de materiales de acuerdo con sus características, controlar la geometría de pilas y plataformas, y prevenir fallas geotécnicas, erosión, infiltración y afectaciones al entorno.*

*En primer lugar, a partir de la revisión del alcance planteado, se evidencia que la medida se concentra principalmente en la ZCRE y en las pilas de estériles/acopios, sin incorporar explícitamente otras estructuras funcionalmente equivalentes, como las pilas ROM, las cuales presentan condiciones de carga,*

*apilamiento, interacción con el terreno de fundación y exposición climática similares o incluso más críticas. Desde el punto de vista geotécnico, estas pilas constituyen también depósitos masivos de materiales granulares o heterogéneos que inducen esfuerzos adicionales, cambios de humedad, generación de presiones de poro, procesos erosivos y potenciales inestabilidades de taludes, por lo que deben ser evaluadas y gestionadas bajo los mismos criterios técnicos aplicados a la codisposición y acopios.*
*Adicionalmente, la medida no desarrolla de manera explícita aspectos relacionados con la caracterización geomecánica y geotécnica de los materiales dispuestos, lo cual resulta fundamental para la estabilidad de estas estructuras. La segregación "según litotipo" es un primer paso, pero no sustituye la determinación de parámetros como granulometría, plasticidad, densidad, humedad óptima, resistencia al corte, compresibilidad, permeabilidad, potencial de generación de finos o susceptibilidad a degradación. Estos parámetros gobiernan directamente el comportamiento mecánico, la respuesta ante infiltración y los cambios termo-hidráulicos del depósito.*

*Asimismo, para asegurar la estabilidad, la implementación de estas zonas no puede limitarse a la etapa de disposición del material, sino que debe contemplar un proceso previo de preparación del terreno de fundación, que incluya conformación geométrica, mejoramiento del drenaje, control de infiltración, compactación, estabilización superficial y verificación de condiciones hidrogeológicas y mecánicas. Tal como se indicó, la estabilidad no depende únicamente de variables térmicas aisladas, sino del control integrado de humedad, presiones de poro, succión, conductividad hidráulica, rigidez y resistencia, por lo que deben incorporarse medidas físicas (drenajes, subdrenes, coberturas, sellos, compactación por capas, construcción por etapas) complementadas con instrumentación y seguimiento geotécnico (piezómetros, control de humedad, asentamientos y desplazamientos).*

*En este sentido la medida debe complementarse con elementos específicos de control geotécnico e hidrológicas, orientados al comportamiento del terreno de fundación y de los materiales dispuestos. Esta complementación permite integrar el manejo físico-químico existente con medidas de preparación de las áreas, control constructivo, drenaje, seguimiento e instrumentación, asegurando que las condiciones operativas y ambientales se mantengan estables durante las fases de construcción y operación del proyecto.*

*Igualmente, el complemento de la medida se realiza considerando que estas estructuras generan cargas significativas y modificaciones en el régimen hidráulico y térmico del suelo de fundación, pudiendo inducir incrementos de presión de poro, pérdida de resistencia y fallas de estabilidad. Por tanto, solo mediante un levantamiento sistemático de información geotécnica, control constructivo y seguimiento instrumental continuo es posible garantizar condiciones seguras y sostenibles de operación.*

*Adicionalmente, de la revisión de la información presentada por la solicitante, se evidencia que la planificación de la disposición de materiales en las pilas ROM*

*(ROMN y ROMS) y en las diferentes zonas de acopio se basa en estimaciones de tonelaje y capacidades volumétricas, sin que se identifique un esquema operativo integrado que permita correlacionar de manera sistemática el material extraído, sus zonas de aporte dentro del yacimiento y los volúmenes efectivamente dispuestos en cada estructura de almacenamiento.*

*Asimismo, no se evidencia con suficiente claridad el seguimiento operativo de las variables utilizadas para la conversión entre masa y volumen (densidad del material in situ, factor de hinchamiento asociado a la excavación, potencial de compactación y densidad final en condiciones de acopio), ni la forma en que estas variables se verifican durante la operación. Esta situación limita la trazabilidad del material desde su origen hasta su disposición final y dificulta evaluar la eficiencia real del uso de la capacidad instalada en las pilas ROM y zonas de acopio.*

*En este sentido, se considera necesario complementar la planificación operativa del manejo de materiales mediante un esquema que integre los análisis en masa y en volumen, permitiendo mejorar la trazabilidad del material, el seguimiento de las variables técnicas utilizadas en la modelación del proceso de disposición y la optimización de la capacidad efectiva de almacenamiento.*

*En segundo lugar, como fue expuesto en la caracterización geoquímica para la respuesta al Requerimiento 80b, que exige "estrategias específicas de manejo del material de mina", la Solicitante presenta una estrategia de manejo diferenciado basada en la caracterización geoquímica y, en consecuencia, en un modelo de bloques estático. Esta estrategia destina el material NPAG a la construcción de infraestructura (muros ZCRE, plataformas) y el material PAG e "Incierto" a la ZCRE para encapsulamiento.*

*Sin embargo, esta Autoridad considera que esta estrategia es insuficiente para prevenir la alteración de la calidad del suelo, ya que su viabilidad depende 100% de la precisión del modelo de bloques de exploración (Anexo 5.1.1.14). Como se advirtió en el Capítulo 4.1.2.3 de este concepto.*

*La revisión del Plan de Manejo Ambiental (PMA) confirma el vacío identificado, el PMA "no describe un programa específico de control de calidad o verificación geoquímica operacional en tiempo real" (ej. "muestreo operativo continuo" de barrenos de voladura, Guía GARD) para confirmar la clasificación del material antes de su transporte. La medida de seguimiento ASM41 propuesta no es una verificación geoquímica. Es un control logístico entre el plan operativo y el modelo estático, pero no comprueba si el modelo coincide con la realidad del material extraído.*

*Como resultado directo de la ausencia de verificación, el PMA "no describe un protocolo de manejo inmediato" para el escenario de una falla de clasificación (ej. un bloque NPAG destinado a muros que resulta ser PAG). Esta omisión representa una incertidumbre no gestionada. Si material PAG es erróneamente clasificado como NPAG y usado en la construcción de los muros de la ZCRE, esto genera dos riesgos no mitigados que alteran el suelo y el subsuelo: 1) La creación*

*de una fuente de contaminación (lixiviados) fuera del sistema de contención e impermeabilización de la ZCRE, y 2) El potencial compromiso de la integridad geotécnica a largo plazo de los propios muros.*

*Por lo tanto, el plan de manejo propuesto (PMA) no es trazable ni auditable en su componente operacional y no previene adecuadamente el impacto, lo cual conlleva la imposición de obligaciones para establecer un control de calidad geoquímico operacional.*

*Como tercer punto, la estrategia de impermeabilización propuesta omite la variabilidad de las unidades hidrogeológicas susceptibles de afectación, al no establecer lineamientos específicos para las áreas de superposición con zonas de recarga, manantiales y pozos inventariados. Si bien se hace referencia a la medida MMA-56 para la protección de manantiales, resulta imperativo detallar acciones técnicas adicionales para la gestión de la interferencia hidrogeológica en al menos 22 puntos de interés que quedarían subyacentes a la ZCRE o a las pilas de acopio de mineral (ROM). Esta condición incrementa la vulnerabilidad intrínseca del acuífero ante posibles filtraciones, previstas o accidentales, durante la fase operativa.*

*En este sentido, la gestión de residuos mediante la técnica de codisposición —orientada a obtener una mezcla homogénea de relaves y roca estéril— impone desafíos operacionales críticos desde las dimensiones geológica, geomorfológica e hídrica. Considerando la disposición de aproximadamente 4.9 millones de toneladas de Residuos Mineros Históricos (RMH), el Plan de Manejo Ambiental debe profundizar en las estrategias de almacenamiento. Estas deben constituir medidas preventivas y correctivas eficaces para mitigar el alto potencial de Generación de Ácido y Lixiviación de Metales (DAR/LM), ya sea mediante el encapsulamiento de materiales con potencial generador de ácido (PAG), su mezcla con materiales neutralizantes, o la optimización del diseño para evitar la acumulación de lixiviados y su posterior infiltración. Asimismo, es necesario definir con precisión las estrategias de manejo por sectores de avance constructivo, conforme a la planificación establecida en la Tabla 10.8 del documento Soporte_MMA, integrando tecnologías orientadas a reducir la cinética de oxidación y la movilidad de Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT).*

*De manera complementaria a la caracterización geomecánica, se requiere un conocimiento detallado de la composición mineralógica y de la relación estéril-relave (clasto-matriz) de los materiales codispuestos. El objetivo es garantizar una distribución granulométrica de finos y gruesos que asegure un sellado efectivo de la porosidad intergranular, logrando así el encapsulamiento del material reactivo (PAG) para minimizar la difusión de oxígeno y la percolación de agua.*

*Además, se debe cuantificar la eficiencia del secado de los relaves espesados en función del balance de humedad de las plantas de beneficio y los resultados de las pruebas índice. Lo anterior permitirá establecer medidas correctivas oportunas durante la operación para asegurar la estabilidad química y física de la infraestructura conforme progresa su construcción.*

*Finalmente, la alteración hidrogeomorfológica derivada de la construcción de la ZCRE exige protocolos adicionales para controlar el comportamiento de los relaves espesados. Estas acciones no deben limitarse al manejo del escurrimiento superficial, sino que deben garantizar el direccionamiento del agua de exceso (sobrenadante) hacia los sistemas de transferencia y tratamiento. Por consiguiente, se insta a la Solicitante a proponer medidas de confinamiento y sectorización operativa que aseguren la cohesión de los materiales dispuestos y permitan un control riguroso de los patrones de drenaje ácido resultantes de la estructura.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA14 Manejo para zonas con susceptibilidad de derrames combustibles, lubricantes y químicos al suelo*

***CONSIDERACIONES**:*

*Frente a la medida con formato APMA, se asocia al CEI_16 un impacto por alteración del suelo en las infraestructuras destinadas a polvorín, taller y depósito de combustibles, y en la planta de tratamiento de agua. La medida se enfoca en la prevención durante la fase de desmantelamiento y abandono; sin embargo, en el cronograma del Anexo 10.1.1.1.5 la aplicación de las medidas está prevista desde el inicio del proyecto, abarcando las etapas de construcción y montaje, explotación y operación.*

*Los estudios describen acciones para el almacenamiento de combustibles y ubican dichas instalaciones en las zonas de soporte de operación del proyecto. Se indica que habrá tanques de almacenamiento y distribución con autonomía de 21 días y un muro de contención con capacidad equivalente a 1,1 veces la capacidad de los tanques. También se señalan dispensadores para camiones y disposiciones para el almacenamiento de lubricantes.*

*Por otra parte, en la información relaciona indicadores de cumplimiento asociado al manejo para zonas con susceptibilidad de derrames combustibles, lubricantes y químicos, y que presenta el siguiente índice:*
*- (Inspecciones realizadas / Inspecciones programadas) x 100*

*Con base en lo anterior, la descripción de la medida no es completamente adecuada. Además del enfoque preventivo, se debe incorporar un enfoque correctivo para atender eventos como mantenimientos no controlados con riesgo de derrame de combustibles y otras sustancias químicas. Asimismo, la aplicación de las medidas no debe limitarse a instalaciones fijas (talleres, polvorín, depósitos de combustible) sino extenderse a los sectores de intervención de la huella del proyecto por donde transiten equipos y maquinaria, los cuales presentan susceptibilidad a derrames.*

*Se considera que la medida también debe atender impactos asociados a CEI_12 (alteración en la calidad del recurso hídrico superficial). Las acciones deben aplicarse de forma transversal desde el inicio del proyecto hasta la fase de cierre,*

*incluyendo actividades de desmantelamiento con maquinaria pesada, que aumentan la probabilidad de derrames.*

*Adicional, las características de los sitios de almacenamiento y manejo de combustible y productos químicos deben garantizar la contención y el manejo de derrames acorde a lo establecido al Título 6, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 y demás normativa vigente en la materia.*

*Adicionalmente, la medida solo contiene una descripción y un plano de ubicación de las zonas de almacenamiento y distribución de combustibles, aspectos que se consideran insuficientes. Por lo que, es necesario aportar esquemas y planos constructivos específico para las de las obras de almacenamiento y transporte, que definan las características de los diques de contención y otras medidas constructivas para controlar derrames de combustibles, lubricantes y químicos al suelo, además se debe complementar los indicadores de efectividad de la medida al control de impactos al suelo y calidad del recurso hídrico superficial.*

*También debe justificarse el procedimiento para manejo y control de derrames durante mantenimientos correctivos de maquinaria pesada en eventos no previstos en las distintas zonas de intervención del proyecto (PIT, zonas de depósitos, vías, etc.).*

*En consecuencia, la información de la medida MMA14 —Manejo para zonas con susceptibilidad a derrames de combustibles, lubricantes y químicos al suelo— debe complementarse y ajustarse, por lo que no se aprueba la estructura propuesta hasta que se incorporen las aclaraciones y elementos requeridos, se realizan los siguientes requerimientos.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA15 Inspecciones en los drenajes del área de intervención*

***CONSIDERACIONES:***

*La Solicitante señala en el APMA que la medida de manejo es de tipo preventivo durante todas las etapas de ejecución del proyecto minero; no obstante, una vez revisado el documento "SOPORTE_MMA", se evidencia que la aplicación de la medida es específicamente a la etapa de cierre y abandono. En este sentido, se requiere unificar la etapa de implementación de la medida, estableciendo que esta será durante todas las fases (construcción, operación y cierre).*

*Por otra parte, la Solicitante menciona que realizará inspecciones periódicas a los drenajes ubicados en el área de intervención, mediante labores de limpieza y mantenimiento. Al respecto, es necesario diferenciar las actividades orientadas al adecuado manejo de las aguas de escorrentía del proyecto (analizadas previamente en la medida MMA11 "Manejo de aguas de escorrentía") de aquellas orientadas a la protección y conservación del recurso hídrico superficial natural o sin intervención, considerando que conforme la Zonificación de Manejo Ambiental definida para el proyecto, existirán drenajes naturales que no serán objeto de intervención directa, respecto de los cuales se debe garantizar su no afectación.*

*En consecuencia, para efectos del análisis de la presente medida, el Equipo Evaluador Ambiental entenderá que la referencia a "drenajes", corresponde a los cuerpos de agua naturales, y no a las obras internas de manejo de escorrentía asociadas a la infraestructura del proyecto.*

*Ahora bien, de acuerdo con las consideraciones de la Descripción del Proyecto, algunos cuerpos de agua serán objeto de intervención mediante realineamientos, tales como la quebrada Valdés y la quebrada HogaConi Aviles en la etapa de construcción y operación, y las quebradas La Cascada Prieta, Cacagual, Guacamaya y tramo alto de la Valdés (donde se ubicarán las pilas ROM), en la etapa de cierre. En estos casos, las labores de inspección, limpieza y mantenimiento deben hacer mención expresa a dichos cauces; además, se deberán incluir medidas (MMA15(1)) que garanticen la estabilidad de las obras finales orientadas a asegurar la estabilidad hidráulica y geomorfológica de estos tramos, garantizando el mantenimiento de su capacidad hidráulica, la prevención de procesos erosivos y la adecuada reconexión hidráulica con el entorno.*

*Es de mencionar que estos no se ejecutarán únicamente en la etapa del cierre, sino conforme se dé el avance en la implementación de estas obras desde la construcción y montaje, puntualmente para la remoción mecánica de los Residuos Mineros Históricos (RMH), el EIA y las respuestas a la solicitud de información adicional describen un esquema de gestión durante la construcción y la extracción que combina: (i) el aislamiento hidráulico del área de intervención, mediante el desvío temporal de la Quebrada Valdés y obras de conducción de escorrentía limpia alrededor de la ZCRE; (ii) la captura del agua de contacto e infiltración en sumideros (sumps) y zanjas internas; (iii) el tratamiento físico mediante geotubos y sedimentación en el POND 1, enfocado al control de sólidos suspendidos totales (SST) y mercurio particulado; y (iv) la transferencia del agua filtrada hacia la WMP, donde se mezcla y recircula como agua de proceso; aplicable en la Quebrada La Hoga Coni Avilés ubicada al este del Pit y el canal de desvío temporal de la quebrada Valdés.*

*Sobre estos cauces es importante indicar que respecto al espesor de la unidad RMH definida por la Solicitante, en consideración de la restricción de profundidad impuesta en la Zonificación de Manejo Ambiental para la zona 4 de intervención sobre la quebrada Valdés, se requiere establecer muestreos y análisis que demuestren la disposición de material de esta unidad, en caso de demostrar la existencia de más material residual, la solicitante debe plantear en el marco de las actividades de recuperación del área, un plan de intervención y retiro de los sedimentos encontrados allí, incorporando medidas de manejo de aguas para prevención de contaminación superficial y subterránea y reconformación geomorfológica.*

*Por otro lado, para la remoción de material en la Quebrada Hoga Coni Avilés y de la Quebrada Valdés durante la etapa operativa se debe realizando una filtración de sedimento durante la etapa de explotación/remoción, de manera que no se genere una incorporación de material sólido a los niveles de base local respectivos.*

*En cuanto a los demás drenajes naturales que no serán objeto de rectificación ni reconformación, se deberá garantizar su no intervención, conforme a lo establecido en la Zonificación de Manejo del Proyecto. Igualmente, deberá asegurarse que, durante todas las etapas de ejecución, no se presenten aportes adicionales de escorrentía con arrastre de material sólido ni descargas que puedan modificar la sección hidráulica, las dinámicas naturales del flujo o las condiciones fisicoquímicas de los cuerpos de agua, especialmente en los cuerpos de agua cercanos a los tramos finales de los canales de recolección de aguas lluvias.*

*Finalmente, es importante destacar que, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible remitió a la ANLA el concepto técnico resultado del Consejo Técnico Consultivo, en el cual se relacionan, entre otras, las obligaciones que deben incorporarse a las medidas de manejo destinadas a la reconformación del cauce de la quebrada Valdés. En este sentido, la siguiente actividad deberá incorporarse en la medidaMMA15(1) es: Requerir a la solicitante, respecto de la reconformación del cauce de la quebrada Valdés, la implementación de medidas que busquen restituir la sinuosidad natural y la conexión con la llanura de inundación, con restauración de riberas mediante especies nativas y detalle de disipadores.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA16 Construcción de obras de drenaje*

***CONSIDERACIONES:***

*La Solicitante indica que, debido al desarrollo del proyecto minero, se requiere las ocupaciones de cauces permanentes y sus cuencas de drenaje. Las intervenciones de los cauces se construirán con base en los diseños presentados en el Capítulo 7.4 Ocupaciones de cauce.*

*No obstante, la Solicitante hace referencia a la construcción de 5 puentes (río San Pedro, quebrada El Salao, quebrada La Concepción, quebrada San Matías y Valdés) y al canal Valdés, sin considerar que conforme el Capítulo previamente mencionado, hay una mayor cantidad de obras de drenaje que se construirán. Además, el indicador propuesto únicamente verifica la construcción física de las obras (con la relación entre el número de obras construidas respecto a las proyectadas), pero no permite evaluar si estas cumplen con su objetivo, es decir, mantener la capacidad hidráulica, evitar procesos erosivos y no generar alteraciones morfodinámicas aguas arriba ni aguas abajo; por tanto, es necesario incluir acciones e indicadores orientados a verificar el comportamiento hidráulico posterior a la construcción, la estabilidad geomorfológica del cauce y la no generación de afectaciones indirectas al recurso hídrico superficial.*

*La medida deberá complementarse con la mención a las siguientes actividades específicas: durante la construcción de las obras de ocupación de cauce autorizadas, deberá implementarse el control de erosión y sedimentación en el área de intervención del cauce, mediante barreras temporales, manejo adecuado de materiales de construcción y control de desvíos provisionales, garantizando que no se generen aportes sólidos aguas abajo. También, deberá incorporarse*

*deberá incluirse la ejecución de inspecciones anuales a la totalidad de las obras, con el fin de verificar si hay presencia de socavación (especialmente en los puentes), sedimentación aguas debajo de las obras, obstrucción y/o disminución de la sección hidráulica. El indicador que deberá incluirse asociado a las nuevas actividades será: (No. de estructuras sin evidencia de socavación/erosión/obstrucción / Total de estructuras evaluadas) x 100.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA17 Manejo de aguas de contacto y no contacto*

***CONSIDERACIONES:***

*En primer lugar, se menciona que la medida no aplica durante la fase de construcción, lo cual deberá ajustarse para incluir a esta etapa puesto que es desde este momento que se deberán construir las obras necesarias para el cumplimiento del objetivo, tal y como lo afirma la Solicitante en el documento SOPORTE_MMA: "Se construirán cuatro (4) Piscinas de Recolección de Agua de Escorrentía (Piscina 1 a 4) en el año -2".*

*Si bien la medida plantea una adecuada diferenciación entre aguas de contacto y no contacto, el indicador presentado únicamente verifica la construcción de infraestructura y no tiene en cuenta la eficiencia operativa de las piscinas mencionadas, por tanto, se deberá adicionar el indicador de verificación de capacidad útil de almacenamiento con relación al diseño de cada piscina, para reportar cada tres años, con el fin de hacer seguimiento a la variación del volumen almacenado y así prever reboses.*

*En cuanto a la remoción de sólidos de los sistemas, la Solicitante no incluye un indicador asociado, por tanto, se deberá reportar el volumen de sedimentos retirados y llevar un registro (base de datos) mensual acumulada de la cantidad de residuos sólidos recolectados, provenientes del sistema de tratamiento, que indique la cantidad y sitio de disposición.*

*Adicionalmente, se menciona en las acciones de la corrección del pH, por tanto, se deberá adicionar como acción a la medida llevar un registro (base de datos) mensual acumulada de la cantidad de reactivo adicionado para la regulación del pH, considerando que, conforme la Resolución 631 de 2015, este debe mantener valores entre 6 a 9 Unidades.*

*Por otro lado, considerando la alta probabilidad de generación de drenaje ácido de roca (DAR) de acuerdo con la geoquímica de los materiales evaluada en la caracterización y con base en la evaluación de impactos CEI 12 - Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial y CEI 09 – Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo, se debe establecer acciones e indicadores de efectividad de las medidas planteadas en la codisposición y se dispongan métodos de mitigación que permitan contener el drenaje ácido de roca en la ZCRE de manera que se inhiba la movilización de cationes de elementos potencialmente peligrosos desde la fuente, de manera que se evite la propagación de drenaje ácido de mina y la migración vertical de lixiviados en la unidad geológica a conformar.*

| |
|---|
| ***MEDIDA DE MANEJO**: MMA18 Manejo de los vertimientos líquidos de tipo doméstico y no doméstico* |
| ***CONSIDERACIONES:***<br>*La medida diferencia la generación de ARD y ARnD, menciona los sistemas de tratamiento y señala el cumplimiento a la norma de vertimientos (Resolución 631 de 2015).*<br>*No obstante, de acuerdo con la medida de seguimiento relacionada (ASM46 Realizar seguimiento al manejo de los vertimientos de aguas residuales doméstica y no doméstica) se hace mención en un indicador a los mantenimientos de baños portátiles, sin embargo, esto no es mencionado como una acción en la presente medida, por tanto, se deberá incluir lo siguiente: Se contará con baños portátiles para la etapa de construcción, estos podrán instalarse en las áreas de infraestructura de soporte minero y la cantidad estará de acuerdo con la Resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Trabajo, donde se indica una proporción de 1 baño por cada 15 trabajadores.*<br><br>*Por otra parte, se deberá eliminar mención al cumplimiento de la norma de vertimientos, puesto que hará parte de la medida de seguimiento ASM46 Realizar seguimiento al manejo de los vertimientos de aguas residuales doméstica y no doméstica.*<br><br>*Por otra parte, esta Autoridad desde el componente de geoquímica ha determinado que la intervención en las zonas con afectación ambiental (RMH) genera un riesgo de toxicidad aguda debido a la alta lixiviabilidad de metales (específicamente un 85 % de Cadmio) y la generación de drenaje ácido. Dado que el sistema propuesto de geotubos y Ponds (1 y 3) es de carácter puramente físico, no garantiza la remoción de la fracción disuelta de los Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT). Asimismo, la descarga directa a los puntos V4 y V5, sin el beneficio de la dilución en la WMP, exige un control estricto en la fuente para prevenir daños irreversibles en los ecosistemas acuáticos receptores.* |

| |
|---|
| ***MEDIDA DE MANEJO**: MMA19 Control y gestión de reactivos y demás insumos de proceso* |
| ***CONSIDERACIONES:***<br>*La medida está relacionada con el impacto CEI_12 —Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial— con un enfoque preventivo, que se aplicará en zonas de la planta de tratamiento de agua potable, planta de tratamiento de aguas residuales domésticas, infraestructura asociada a polvorín, taller y depósito de combustible, y planta de proceso principal, de acuerdo con el cronograma del Anexo 10.1.1.1.5 para las fases de construcción y montaje, explotación y operación.*<br><br>*La descripción de la medida incluye las siguientes acciones:*<br>*i. Inventario de sustancias peligrosas con fichas de datos de seguridad (FDS) actualizadas.* |

*ii. Etiquetado y marcado de todas las sustancias químicas almacenadas, considerando compatibilidad química y medidas de prevención frente a riesgos de incendio, explosión y contaminación.*

*iii. Almacenamiento de sustancias químicas en ubicaciones alejadas de fuentes de captación de agua potable, áreas inundables y posibles fuentes externas de riesgo.*

*iv. Sistema de drenaje y contención diseñado para impedir que, en caso de emergencia, corrientes contaminadas alcancen las fuentes de agua.*

*Por otra parte, en la información relaciona indicadores de cumplimiento asociado al Control y gestión de reactivos y demás insumos de proceso almacenamiento del suelo, que presenta el siguiente índice:*
*(Cantidad de reactivos usados en el proceso /Cantidad de reactivos requeridos en el proceso según el diseño) x 100*

*De acuerdo con lo señalado, se considera que la medida también debió abordar impactos sobre CEI_16 —Alteración de la calidad del suelo, y su aplicación debe ser transversal a todas las fases del proyecto, incluyendo la etapa de desmantelamiento y abandono. También se debe aplicar en zonas de transporte de insumos como vías, áreas de explotación, beneficio, entre otras donde se manipulen, almacenen y movilicen los insumos y reactivos, y se debe complementar los indicadores de efectividad de la medida al control de impactos al suelo y calidad del recurso hídrico superficial.*

*Adicionalmente, se deberán incorporar acciones específicas orientadas al manejo, seguimiento y gestión de los reactivos utilizados en los procesos de beneficio, así como de los subproductos generados, la cual deberá contar con la caracterización de los elementos y compuestos empleados, mediante sus respectivas fichas de Seguridad, y con inventarios actualizados para cada una de las fases del proyecto en las que aplique. Los soportes que evidencien la implementación de estas acciones deberán anexarse en los correspondientes Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA).*

*En consecuencia, la información de la medida MMA19 Control y gestión de reactivos y demás insumos de proceso, debe complementarse y ajustarse en el APMA y anexos asociados, por lo que no se aprueba la estructura propuesta hasta que se incorporen las aclaraciones y elementos solicitados, en tal razón, se realizan los siguientes requerimientos.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA20 Formulación e Implementación de medidas de uso eficiente y ahorro del agua*

***CONSIDERACIONES:***
*La Solicitante menciona que se trata de una medida de mitigación, en la que se formulará e implementará el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA), el cual se encuentra en el Anexo 7_1_5, en el cual se tienen indicadores relacionados con la inspección de fugas, mantenimiento del sistema de captación*

*propuesto, el registro de caudales captados, actividades de capacitación y sensibilización con respecto al uso y ahorro del agua, entrega de piezas comunicativas al personal vinculado al proyecto, intervención de fuentes hídricas y aislamiento de áreas de interés ambiental.*
*Sobre lo anterior, si bien el Equipo Evaluador Ambiental reconoce que las medidas planteadas en el PUEAA son suficientes para el control del impacto, se deben realizar los siguientes ajustes, conforme a las obligaciones de autorización de la concesión:*

*i. El registro de caudales captados será diario mientras se realice la captación del agua.*
*ii. Con respecto a los indicadores de la identificación de las fuentes hídricas a intervenir y el aislamiento de áreas de interés ambiental, la Solicitante deberá tener en cuenta que las áreas autorizadas de intervención y aquellas que deben aislarse, deberán tener correspondencia con la zonificación de manejo ambiental establecida para el proyecto.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA21 Manejo del suelo orgánico*
***CONSIDERACIONES:***
*La medida se encuentra asociada al impacto CEI_16 – Alteración a la calidad del suelo, el cual, conforme al cronograma general de actividades, presenta carácter transversal y aplica en todas las fases del proyecto. No obstante, en el formato APMA únicamente se reporta para la fase de construcción y bajo un enfoque exclusivo de mitigación.*

*La medida establece, como acciones principales, la remoción controlada de la capa superficial del suelo (horizonte orgánico) hasta el espesor del horizonte fértil (10–35 cm), evitando su mezcla con horizontes inferiores; la recuperación y acopio temporal del material en áreas autorizadas sin generar nuevas intervenciones; su utilización posterior en actividades de reconformación, revegetalización y paisajismo; y la ejecución de la extracción mediante equipos adecuados.*

*Asimismo, se indica que no se realizará separación por clasificación taxonómica, considerando que la remoción altera la estructura edáfica y sus propiedades físicas y biológicas. Sin embargo, esto puede constituir un error procedimental para la futura reubicación de suelo con base en sus capacidad de uso y el restablecimiento de sus interacciones biogeoquímicas, impidiendo realizar una correcta diferenciación de acciones para mejorar las capacidades y fertilidad del suelo durante el almacenamiento por cuanto cada asociación taxonómica presenta unas características de estructura y consistencia, relacionadas a la geoforma prevalente y el material parental, que derivan en la capacidad de manejo de drenaje, asimilación de nutrientes y capacidad de intercambio catiónico que se puede ver alterado por la mezcla indistinta de suelos.*

*En cuanto al balance volumen, se proyecta la remoción de 1,07 millones de m³, calculados con base en un espesor promedio del Horizonte A entre 20 y 25 cm,*

*los cuales serán almacenados en el área TopSoil con capacidad de 2,4 millones de m³, garantizando suficiencia operativa. En caso de derrames durante el cargue o transporte, se prevé su recolección inmediata, conforme a la medida MMA22 – Almacenamiento del Suelo.*

*Por otra parte, en la información relaciona indicadores de cumplimiento asociado al almacenamiento del suelo, que presenta el siguiente índice:*

*Volumen total de suelo transportado (m3) / Volumen total de suelo removido (m3)) x 100.*

*De acuerdo con lo expuesto el enfoque de la medida es hacia la recuperación y almacenamiento de la capa orgánica de los horizontes superficiales del suelo (horizontes A y/o B), que busca un correcto manejo en el retiro con maquinaria y zonas destinadas para su almacenamiento de estos substratos, la cual se consideran son procedimientos de recolección adecuados.*

*En el marco de la evaluación técnica, se considera que la medida debe atender también los impactos a la CEI_18 – Alteración a la cobertura vegetal, por lo que deberá articularse con dichos impactos dentro del instrumento de manejo ambiental. Adicionalmente, el enfoque de la medida deberá ampliarse, incorporando acciones de prevención, corrección y compensación, según corresponda a la naturaleza y magnitud de los impactos identificados, tambien se debe complementar los indicadores de efectividad de la medida al control de impactos al suelo, la alteración de la cobertura vegetal, frente a las condiciones edáficas y físicas del suelo, índices de prendimiento de la revegetalización.*

*Finalmente, se requiere ajustar el formato APMA y sus anexos, a fin de que la aplicación de la medida sea coherente con el carácter transversal del impacto y se establezca su implementación en todas las fases del proyecto, desde la construcción hasta el cierre y abandono, garantizando consistencia técnica y trazabilidad en el seguimiento ambiental.*

*En consecuencia, la información de la medida MMA21 Manejo del suelo orgánico, debe complementarse y ajustarse en el APMA y anexos asociados, por lo que no se aprueba la estructura propuesta hasta que se incorporen las aclaraciones y elementos solicitados, en tal razón, se realizan los siguientes requerimientos.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA22 Almacenamiento del suelo*

***CONSIDERACIONES:***

*La medida está asociada a atender impactos a la CEI_16 Alteración a la calidad del suelo, con lugares de aplicación en el acopio de material, conforme al APMA está enfocada a la mitigación del impacto, que se realizara de forma transversal en todas las fases de proyecto.*

*La medida establece acciones principalmente encaminadas a implementar un sistema de registro y control de los volúmenes de material orgánico removido y*

*almacenado, incluyendo identificación, origen, fecha y cantidad dispuesta en cada pila. El material proveniente del descapote será almacenado en el área destinada a TopSoil, la cual contará con estructura de contención tipo dique de roca (rockfill), localizada a más de 30 m de cuerpos de agua permanentes, e incorporará obras de drenaje y control de erosión para prevenir el arrastre de sedimentos. La pila tendrá un área aproximada de 19,58 ha y una altura máxima de hasta 16 m, conformada mediante bancos sucesivos de sección trapezoidal, diseñados bajo parámetros geotécnicos que garanticen estabilidad estructural. Cada banco conservará alturas iniciales de 2 m hasta alcanzar un máximo de 4 m, con taludes 6,5H:1V y dimensiones acordes con la topografía del terreno, debidamente señalizados para control operativo y trazabilidad.*

*El almacenamiento se realizará por etapas y podrá complementarse con cobertura vegetal tipo mulch, proveniente del aprovechamiento forestal, como medida de protección frente a procesos erosivos, así como con la instalación de sistemas de ventilación para liberación de gases generados por actividad biológica.Sin embargo, se considera que falta detallar las acciones que mantengan y complementen la actividad biológica durante toda la etapa de explotación, precisar las medidas iniciales de mejoramiento de suelo considerando que paralelo a las fases de construcción y explotación se desarrolla cierre progresivo y algunas capas de suelo deben ser restituidos.*

*Considerando las características edáficas del área, se deberá ejecutar un programa de monitoreo y enriquecimiento del sustrato mediante muestreos fisicoquímicos y análisis de fertilidad, incluyendo macro y micronutrientes, pH, materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico y textura. Con base en los resultados, se formulará e implementará un plan de enmiendas orientado al mejoramiento de las condiciones químicas y físicas del suelo, bajo criterios técnicos agronómicos, garantizando la homogeneidad del material y su aptitud para procesos posteriores de restauración y revegetalización.*

*Por otra parte, en la información relaciona indicadores de cumplimiento asociado al almacenamiento del suelo, que presenta el siguiente índice:*

*(Volumen de material edáfico almacenado en la pila de suelo ($m^3$) / Volumen de material edáfico removido ($m^3$)) x 100*

*Frente a lo anterior, se considera que la información de la medida atiende de forma completa al impacto CEI_16 Alteración a la calidad del suelo, no obstante, también debería aplicar en los impactos a la CEI_08 Alteración de las condiciones geotécnicas. Asimismo, debe incorporar un enfoque hacia la prevención, corrección y compensación, según corresponda a la naturaleza y magnitud de los impactos identificados, lo cual implica con el avance del proyecto se debe garantizar acciones de restauración en las zonas intervenidas y mejoramiento de los suelos degradados.*

*También se debe complementar los indicadores para evaluar la efectividad de la medida al control de impactos al suelo, la alteración de las condiciones geotécnicas y la alteración a cobertura vegetal, que permitan evaluar la efectividad*

*de las acciones para la calidad del suelo, control a factores de lixiviación y mejora de las propiedades físicas y biológicas del mismo.*

*Asimismo, la información describe las características geométricas, áreas y volúmenes del suelo y los procedimientos almacenamiento temporal en bancos sucesivos, aspectos que se consideran acordes, los cuales se deben garantizar su aplicación y delimitación de las superficies y características durante las etapas de intervención y cierre del proyecto.*
*En consecuencia, la información de la MMA22 Almacenamiento del suelo, debe complementarse en el APMA y anexos asociados, por lo que no se aprueba la estructura propuesta hasta que se incorporen los elementos solicitados, en tal razón, se realizan los siguientes requerimientos.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA23 Reincorporación del suelo*

***CONSIDERACIONES:***

*La medida se encuentra asociada al impacto CEI_16 – Alteración a la calidad del suelo, con enfoque de mitigación en zonas de acopio de materiales. No obstante, se evidencian inconsistencias en su temporalidad, dado que en el formato APMA se establece su aplicación desde las fases de operación, cierre y abandono, mientras que el Anexo 10.1.1.1.5 (cronograma de implementación) la proyecta desde las etapas iniciales de construcción y montaje hasta explotación y operación, lo que requiere armonización para garantizar coherencia técnica y trazabilidad en su ejecución.*

*Las acciones contemplan la reincorporación del suelo almacenado mediante actividades de relleno de vacíos y/o esparcimiento del material previamente acopiado, con el fin de adecuar el terreno para su rehabilitación, excluyendo laderas o taludes que no presentan problemas de compactación. Asimismo, se prevé el reintegro del material edáfico, la revegetalización articulada con el programa de especies arbóreas, y la implementación de registros detallados de las áreas intervenidas, incluyendo fechas, extensión, soporte fotográfico y seguimiento mensual. El control de volúmenes reincorporados se realizará mediante el formato de verificación correspondiente, en el marco del seguimiento y control ambiental.*

*Por otra parte, en la información relaciona indicadores de cumplimiento asociado a la reincorporación del suelo, que presenta los siguientes índices:*

*Volumen de suelo reincorporado/Volumen de suelo almacenado) x 100*

*En el marco de la evaluación técnica, se considera que la medida atiende de manera integral el impacto CEI_16 Alteración al suelo; sin embargo, también debería establecer relación con el impacto en la CEI_18 – Alteración a la cobertura vegetal, por lo que deberá ampliarse su alcance e incluir su aplicación en zonas rehabilitadas asociadas a áreas operativas, PIT, depósitos, pilas ROM y ZCRE.*

*Adicionalmente, se requiere que la medida tenga carácter transversal en todas las fases del proyecto —construcción, operación, cierre y abandono— e incorpore un enfoque complementario de prevención, corrección y compensación, acorde con la naturaleza y magnitud de los impactos identificados, asimismo se deben incorporar indicadores para evaluar la efectividad de la medida al control de impactos al suelo y la Alteración a la cobertura vegetal, con acciones complementarias en el uso de las áreas para restauración, lo cual optimiza la reducción de procesos erosivos. Con especial atención en la ZCRE, a partir del cambio del material parental mineral de la nueva unidad geológica confinante de elementos potencialmente tóxicosy la adición de una capa sello e impermeabilización en adecuación del terreno previo a la reincorporación, fundamentado en la movilización de elementos en las reacciones biogeoquímicas que constituyen las interacciones de los horizontes del suelo, con el fin de reconocer las capacidades de uso de suelo y el estado de reincorporación y rehabilitación efectiva del suelo. En ese sentido, estas mediciones son aplicables para las etapas previas al cierre progresivo y cierre final, para reconocer medidas de mitigación sobre las áreas de la ZCRE, en línea con la prevención de erosión y obras de manejo de aguas.*

*En consecuencia, la información de la MMA23 Reincorporación del suelo, debe complementarse en el APMA y anexos asociados, por lo que no se aprueba la estructura propuesta hasta que se incorporen los elementos solicitados, en tal razón, se realizan los siguientes requerimientos.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA24 Separación en la fuente*

***CONSIDERACIONES:***

*La medida está asociada para la atención el impacto a la CEI_16 Alteración a la calidad del suelo con un enfoque hacia la prevención de las afectaciones que se realizaría de forma transversal en cada una de las fases del proyecto y en la zona de intervención del proyecto.*

*Describe acciones encaminadas principalmente a la separación en la fuente con la clasificación selectiva de los residuos generados, con el fin de evitar la contaminación del material aprovechable y garantizar su adecuado tratamiento y disposición final. En las distintas áreas del proyecto —campamentos, planta de proceso principal, talleres y zonas de polvorín— se dispondrán recipientes suficientes, debidamente rotulados y acordes con las características técnicas establecidas en la GTC-24 y la Resolución 2184 de 2019.*

*La cantidad y ubicación de los recipientes responderá al tipo y volumen de residuos generados en cada zona, sin que sea obligatoria la implementación total del código de colores en todos los puntos. Se exigirá que los residuos reciclables se depositen limpios y secos, y que los residuos peligrosos cuenten con rotulación específica según su clasificación y pictogramas de peligrosidad. Los residuos hospitalarios y similares generados en el área de enfermería serán almacenados conforme a su categoría, y su manejo podrá incluir procesos de desactivación química bajo criterios técnicos y sanitarios definidos.*

*En cuanto a los residuos especiales, incluidos los residuos de construcción y demolición (RCD) derivados de la remoción de infraestructura en áreas de reasentamiento, estos deberán ser transportados de manera inmediata a su sitio autorizado de disposición final, dada la imposibilidad de almacenarlos en contenedores convencionales. Los lodos generados en la PTARD serán manejados desde su generación bajo condiciones técnicas controladas, asegurando su estabilización, espesamiento y almacenamiento en áreas acondicionadas que eviten afectaciones al suelo y a fuentes hídricas. De igual forma, los sólidos provenientes del mantenimiento de infraestructuras hidráulicas —incluidas piscinas, canales y desarenadores— serán trasladados a sitios de acopio temporal que cuenten con medidas para prevenir procesos de escorrentía, infiltración o dispersión, garantizando un manejo ambientalmente seguro.*

*Por otra parte, en la información relaciona indicadores de cumplimiento asociado a la separación en la fuente de los residuos sólidos del proyecto, que presenta los siguientes índices:*

*(Volumen de residuos sólidos clasificados según su tipo / volumen de residuos sólidos generados) x 100*

*Acorde a lo expuesto, se considera la medida también debe atender impactos a la CEI_12 Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, con enfoques hacia la corrección y mitigación de las afectaciones definidas.*

*Asimismo, se debe establecer una cuantificación de los residuos generados en cada fase del proyecto, de acuerdo con la clasificación y tipología previamente definida de los residuos. Esta cuantificación debe sustentar las acciones incluidas en la estructura del Programa de Gestión Integral de Residuos (PGIR), indicando claramente las condiciones de movilización, almacenamiento y manejo de los residuos. Los puntos de acopio y almacenamiento deberán estar definidos en las distintas zonas de intervención del proyecto, incluyendo el PIT, depósitos de materiales, áreas de soporte y vías, garantizando un manejo ambientalmente seguro y conforme a la normativa aplicable, asimismo se deben incorporar indicadores para evaluar la efectividad de la medida al control de impactos al suelo y la alteración a la calidad del recurso hídrico superficial.*

*Tambien, es de resaltar que los residuos orgánicos provenientes de alimentos no podrán ser entregados a la comunidad para su aprovechamiento, tambien se deben aportar la documentación y certificaciones sobre el manejo de residuos sólidos convencionales (aprovechables y no aprovechables) a través de terceros autorizados e incorporar obligaciones mínimas frente al Registro de residuos generados, aprovechados, tratados y/o dispuestos (Base de datos).*

*Adicionalmente, considerando la posible ocurrencia de acumulación de radionúclidos por la sospecha de presencia de materiales radiactivos de origen natural, en la mineralogía presentada en la caracterización de las unidades geológicas, que puede darse principalmente en los procesos de planta, en las tuberías de bombeo de los relaves espesados por la densidad de estos materiales*

*o en la misma disposición de estos, se considera en el marco de la prevención del manejo de material radiactivo, se debe incorporar accionar manejo de material radiactivo", de manera que se garanticen las acciones a seguir para la correcta disposición de estos materiales, si aplica.*

*En consecuencia, la información de la MMA24 Separación en la fuente, debe complementarse en el APMA y anexos asociados, por lo que no se aprueba la estructura propuesta hasta que se incorporen los elementos solicitados, en tal razón, se realizan los siguientes requerimientos.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA25 Recolección, transporte interno y almacenamiento temporal*

***CONSIDERACIONES:***

*La medida está asociada al control del impacto CEI_16 – Alteración a la calidad del suelo, con un enfoque de prevención y aplicación transversal en todas las fases del proyecto. Su objetivo es garantizar la recolección, transporte y almacenamiento seguro de los residuos sólidos generados en cada área del proyecto, incluyendo campamentos, planta de proceso, talleres, zonas de polvorín y obras hidráulicas, minimizando riesgos de contaminación del suelo y asegurando la trazabilidad de los materiales hasta su entrega al gestor autorizado.*

*La recolección y transporte interno se realizará mediante procedimientos manuales o vehículos adecuados según el tipo de residuo y etapa del proyecto, estableciendo rutas y frecuencias diferenciadas para residuos reciclables, biodegradables, ordinarios, peligrosos y especiales, incluyendo lodos generados en piscinas, canales y desarenadores. Los vehículos y centros de acopio contarán con sistemas de contención de derrames, hojas de seguridad y controles operativos para prevenir impactos ambientales y garantizar la seguridad en la manipulación de residuos.*

*De acuerdo con la información, los centros de acopio estarán organizados en compartimientos diferenciados según el tipo de residuo, dimensionados con los estimados de generación de cada área, y se deberá cuantificar la disposición de residuos mediante registros mensuales y pesajes que permitan establecer indicadores de generación y disposición final. Los lodos y estériles serán almacenados temporalmente para su uso en el cierre activo de la ZCRE y otras superficies alteradas, y los materiales no utilizados serán contorneados y revegetados según los lineamientos de manejo de estériles, asegurando la protección del suelo y la eficiencia del programa de gestión de residuos del proyecto.*

*Por otra parte, en la información relaciona indicadores de cumplimiento asociado al almacenamiento adecuado de los residuos sólidos del proyecto, que presenta los siguientes índices:*

*(No. de sitios de acopio o almacenamiento temporal de que cumple con las medidas de manejo / No. total, de sitios de acopio o almacenamiento temporal de residuos sólidos) x 100.*

*Acorde a lo expuesto, se considera la medida también debe atender impactos a la CEI_12 Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, con enfoques hacia la corrección y mitigación de las afectaciones definidas, asimismo se deben incorporar indicadores para evaluar la efectividad de la medida al control de impactos al suelo y la alteración a la calidad del recurso hídrico superficial.*

*En cuanto al manejo de residuos peligrosos en las entregas a terceros autorizados se debe contar con soportes y documentos frente a la entrega de los residuos y el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos cantidades iguales o superiores a 10 kg/mes de residuos sólidos peligrosos, aspectos que se deben complementar.*

*Además, se debe tener en cuenta que de conformidad al artículo 2.2.6.1.3.1. del Título 6, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 o aquella que la modifique, derogue o sustituya, no se podrá realizar el almacenamiento temporal de residuos peligrosos por más de doce (12) meses; en los casos debidamente sustentados y justificados, se podrá solicitar ante esta autoridad, una extensión de dicho periodo.*

*También, es necesario que se cumplimiento a las características de los sitios de almacenamiento temporal de residuos en cumplimiento del Decreto 1077 de 2015.*

*En consecuencia, la información de MMA25 Recolección, transporte interno y almacenamiento temporal, debe complementarse en el APMA y anexos asociados, por lo que no se aprueba la estructura propuesta hasta que se incorporen los elementos solicitados, en tal razón, se realizan los siguientes requerimientos.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA26 Transporte externo y disposición final*

***CONSIDERACIONES:***

*La medida de manejo propuesta atiende el impacto CEI_16 – Alteración de la calidad del suelo, con enfoque preventivo y aplicación transversal en todas las fases del proyecto, tanto en las áreas de intervención como en los sitios de disposición final definidos por gestores autorizados. Su implementación se orienta a prevenir procesos de contaminación, garantizar la adecuada gestión de residuos y asegurar el cumplimiento de la normativa sanitaria y ambiental vigente.*

*Los residuos no peligrosos, incluidos biodegradables no destinados a compostaje, no reciclables e inertes, serán recolectados, transportados y dispuestos en rellenos sanitarios autorizados que cumplan los requisitos legales aplicables. El transporte y la disposición final estarán a cargo de empresas debidamente habilitadas, y se promoverá el aprovechamiento mediante su incorporación a cadenas de posconsumo cuando sea técnicamente viable. Para residuos especiales, incluidos RCD y llantas, se priorizará el reciclaje o aprovechamiento; en caso contrario, serán gestionados a través de rellenos sanitarios con celdas especiales o gestores autorizados. Los RCD podrán reutilizarse siempre que no presenten contaminación con otros materiales o sustancias peligrosas.*

*En cuanto a los lodos generados en las diferentes infraestructuras (PTARD, piscinas, canales, desarenadores y sistema WMP), estos serán recolectados y manejados bajo condiciones operativas y sanitarias controladas, garantizando su transporte y disposición mediante gestores autorizados o su incorporación a la ZCRE y al acopio de estériles, según corresponda. Los materiales destinados al cierre serán utilizados para conformación y cobertura de superficies intervenidas, y los excedentes serán contorneados y revegetalizados conforme a lo establecido en el plan de manejo ambiental, asegurando la estabilidad física y la protección del suelo.*

*Por otra parte, la información relaciona indicadores de cumplimiento asociado al reciclaje de los residuos sólidos y la disposición final de los residuos peligrosos, que presenta los siguientes índices:*

*(Cantidad de residuos reciclados / Cantidad de residuos generados) x 100*
*(Cantidad de residuos peligrosos entregados a gestores externos autorizados / Cantidad de residuos peligrosos generados) x 100*
*(Cantidad de residuos ordinarios dispuestos en el relleno sanitario / Cantidad de residuos ordinarios generados) x 100*

*Frente a lo expuesto, se considera que las acciones atienden las afectaciones al recurso suelo, sin embargo, tambien debe considerar el impacto a la CEI_12 Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial y la aplicación de las acciones en las vías externas de la zona de influencia del proyecto, asimismo se deben incorporar indicadores para evaluar la efectividad de la medida al control de impactos al suelo, la alteración a la calidad del recurso hídrico superficial.*

*Además, se considera se debe incorporar acciones respecto al Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 2.2.6.1.6.1 y 2.2.6.1.6.2 del Decreto 1076 de 2015.*

*Tambien, es necesario complementar la información de residuos posconsumo con la información, documentación y certificación frente a la entrega de estos residuos al Plan de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo y/o al Sistema de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental.*

*En consecuencia, la información de la medida MMA26 Transporte externo y disposición final, debe ajustarse en el APMA y anexos asociados, por lo que no se aprueba la estructura propuesta hasta que se incorporen los elementos solicitados, en tal razón, se realizan los siguientes requerimientos.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA27 Manejo de residuos generados en actividades de construcción y demolición*

***CONSIDERACIONES:***
*La medida se orienta al control del impacto CEI_16 – Alteración de la calidad del suelo, bajo un enfoque preventivo y con aplicación en el área de intervención del*

*proyecto y en los sitios de disposición final definidos por gestores autorizados. En este marco, el titular deberá garantizar la adecuada gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), en cumplimiento de la normativa ambiental vigente, asegurando la prevención de afectaciones al recurso suelo.*

*En su calidad de generador de RCD, el proyecto deberá dar estricto cumplimiento a la Resolución 0472 de 2017, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, o aquella que la modifique o sustituya. En consecuencia, deberá formular, implementar y mantener actualizado el Plan de Gestión de RCD conforme a lo establecido en su Anexo I. Dicho plan deberá ser presentado a la Autoridad Ambiental con una antelación mínima de treinta (30) días al inicio de la fase constructiva, y el informe de implementación deberá remitirse dentro de los cuarenta y cinco (45) días siguientes a la finalización de las actividades de construcción.*

*Durante la ejecución de las obras, se deberá realizar la separación en la fuente de los RCD por tipo de material, garantizando su almacenamiento diferencial para facilitar su aprovechamiento y valorización. La disposición final de los residuos no aprovechables se efectuará en el área de material estéril ubicada al noreste del proyecto, conforme a los lineamientos del Plan de Gestión y asegurando condiciones de estabilidad, control y protección del suelo.*

*Además, en la información se relaciona un indicador de cumplimiento de la medida definido como:*

*(Cantidad de residuos RCD entregados gestores externos autorizados / cantidad de residuos RCD generados) x 100*

*De acuerdo con lo señalado, las acciones tambien deberá atender impactos a la CEI_12 Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial.*

*Asimismo, el proyecto deberá aportar los soportes de las autorizaciones y permisos pertinentes para la disposición final de residuos, cuando proceda; o, en su defecto, delimitar las zonas de disposición dentro del área del proyecto. Además, deberá incluir actas de entrega, certificados de disposición final, y registros de los volúmenes de residuos de construcción y demolición (RCD) generados, aprovechados, tratados y/o dispuestos.*

*También, se deberá complementar la información, relacionadas con las Metas de aprovechamiento (reutilización, tratamiento y reciclaje) de residuos de construcción y demolición – RCD.*

*En consecuencia, la información de la medida MMA27 Manejo de residuos generados en actividades de construcción y demolición, debe ajustarse en el APMA y anexos asociados, por lo que no se aprueba la estructura propuesta hasta que se incorporen los elementos solicitados, en tal razón, se realizan los siguientes requerimientos.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA56 Protección y conservación de manantiales*

***CONSIDERACIONES:***

*Las medidas de protección y conservación de manantiales presentadas por la solicitante están enfocadas en la implementación de acciones preventivas ante cualquier alteración que pueda comprometer el caudal y/o calidad de los manantiales en la fase constructiva, operativa o de desmantelamiento y abandono del proyecto (Impactos CEI_09 y CEI_10). Entre las medidas propuestas por la solicitante se tienen:*

***Identificación y delimitación del manantial***

i. *Caracterización previa de cada manantial con registro de coordenadas y condiciones físicas.*
ii. *Establecimiento de una zona de protección aproximada de 30 m alrededor del nacimiento, ajustable según la vulnerabilidad del área. Con relación a esta medida, el Equipo Evaluador considera que, teniendo en cuenta que los manantiales presentan diferentes características en función a su localización, establecer una zona de protección estándar para todos los puntos no sería adecuado, en ese sentido, es necesario que se considere como mínima esa distancia, pensando en abarcar un rango de protección mayor, el cual estará determinado por su nivel de importancia ecosistémico y social.*
iii. *Restricción del tránsito de maquinaria, ganado u otras actividades que puedan generar impactos.*

***Aislamiento, Señalización y protección del área***

i. *Marcación perimetral con estacas o cintas y cercado permanente de al menos 1,20 m de altura.*
ii. *Implementación de vegetación nativa para estabilizar el suelo, favorecer la infiltración y proteger el manantial.*
iii. *Instalación de avisos visibles indicando "Zona de Protección de Manantial" y restricciones de uso.*
iv. *Ubicación en accesos y puntos vulnerables para prevenir intervenciones no autorizadas.*

***Inspección y mantenimiento periódico***

i. *Revisiones trimestrales de cercas, señalización y vegetación.*
ii. *Evaluaciones anuales de riesgos asociados a actividades mineras o de terceros, con informes técnicos y acciones de mejora.*

***Infraestructura de protección del agua***

i. *Construcción de cámaras de captación cerradas cuando exista riesgo de contaminación, para evitar ingreso de contaminantes y permitir la conducción segura del agua.*

***Control de escorrentía y vertimientos***

i. *Implementación de cunetas, canales de desvío y pozos de sedimentación para evitar que contaminantes lleguen al manantial (asociado a la medida MMA11).*

***Participación comunitaria y educación ambiental***

i. *Establecimiento de acuerdos de conservación con comunidades.*

*ii. Promoción de procesos de educación ambiental sobre la relación entre el agua, el ecosistema y las actividades humanas (asociado a la medida MMA45).*

***Monitoreo y seguimiento de la calidad del agua***

*i. Medición mensual de caudal y parámetros fisicoquímicos (temperatura, pH, conductividad, oxígeno disuelto).*

*ii. Análisis semestral de calidad del agua (iones mayoritarios, metales pesados y parámetros microbiológicos).*

*iii. Implementación de una red de monitoreo para evaluar la efectividad de las medidas y detectar cambios.*

*Ahora bien, con respecto a lo descrito anteriormente, el Equipo Evaluador tiene algunas consideraciones:*

*i. Aunque las acciones expuestas se formulan con la finalidad de atender los impactos CEI_09 y CEI_10 se observa que solo se proponen medidas de seguimiento a los caudales sin plantear una medida específica a su continuidad, esto, debido a los resultados obtenidos del modelo hidrogeológico numérico, donde se proyecta que no existirán descensos importantes. Teniendo en cuenta esto, si se llegara a presentar un comportamiento anómalo en los caudales, asociado a las diferentes actividades mineras, deberán implementar medidas que disminuyan el impacto, como lo es la recarga artificial de los acuíferos someros, la redirección de flujos por medio de pantallas de impermeabilización entre otros.*

*ii.*

| ID PUNTO | TIPO | UNIDAD GEOLÓGICA | COORDENADAS ORIGEN ÚNI | | ID PUNTO | TIPO | UNIDAD GEOLÓGICA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ESTE | NORTE | | | |
| PA-51 | Aljibe | Aluvial and alluvial plains deposits | 4696005,203 | 2416240,936 | PA-95 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso F |
| PA-01 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4696077,788 | 2417729,701 | PA-96 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso F |
| PA-02 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4695316,423 | 2417649,293 | PA-98 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso F |
| PA-04 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4696267,944 | 2417764,503 | PA-99 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso F |
| PA-06 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4696794,92 | 2419473,933 | DH018A | Piezómetro | Cañasgordas Group, Barroso F |
| PA-103 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4697834,781 | 2412576,785 | HYD006 | Piezómetro | Cañasgordas Group, Barroso F |
| PA-11 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4696736,078 | 2417729,373 | HYD010 | Piezómetro | Cañasgordas Group, Barroso F |
| PA-113 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4696658,521 | 2414814,795 | HYD022 | Piezómetro | Cañasgordas Group, Barroso F |
| PA-116 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4696699,765 | 2413983,136 | DH016A | Piezómetro | Cañasgordas Group, Barroso F |
| PA-117 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4696687,838 | 2413998,127 | HYD004 | Piezómetro | Cañasgordas Group, Barroso F |
| PA-133 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4698137,671 | 2414616,306 | HYD018 | Piezómetro | Aluvial and alluvial plains de |
| PA-15 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4697466,043 | 2417406,742 | HYD020B | Piezómetro | Aluvial and alluvial plains de |
| PA-197 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4698931,082 | 2414546,687 | HYD021 | Piezómetro | Aluvial and alluvial plains de |
| PA-17 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4697216,879 | 2412045,293 | DH22-01 | Piezómetro | Aluvial y depositos aluvial |
| PA-22 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4694910,036 | 2411554,823 | DH22-06 | Piezómetro | Aluvial y depositos aluvial |
| PA-23 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4695237,898 | 2411691,378 | HYD-026A | Piezómetro | Aluvial y depositos aluvial |
| PA-24 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4695544,167 | 2411918,094 | HYD-026B | Piezómetro | Grupo Cañasgordas, Formación |
| PA-28 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4696889,707 | 2412054,874 | HYD-029A | Piezómetro | Aluvial y depositos aluvial |
| PA-30 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4696842,949 | 2412326,274 | PDS-01 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales |
| PA-32 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4698517,054 | 2413548,339 | PDS-02 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales |
| PA-41 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4697779,764 | 2413432,607 | PDS-03 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales |
| PA-42 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4697690,368 | 2413360,96 | PDS-04 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales |
| PA-46 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4697410,345 | 2412117,473 | PDS-05 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales |
| PA-49 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4697369,123 | 2413093,248 | PDS-06 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales |
| PA-66 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4697332,425 | 2413848,985 | PDS-07 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales |
| PA-67 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4697338,935 | 2414165,166 | PDP-01 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales |
| PA-69 | Manantial o Nacedero | Aluvial and alluvial plains deposits | 4699382,024 | 2412838,693 | PDP-02 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales |
| PA-70 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4694489,863 | 2413068,772 | PDP-03 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales |
| PA-71 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4695387,616 | 2412505,222 | PDP-04 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales |
| PA-77 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4697450,791 | 2413697,328 | PDP-05 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales |
| PA-78 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4697299,089 | 2414632,66 | PDP-06 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales |
| PA-79 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4695822,317 | 2412791,314 | PDP-07 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales |
| PA-81 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4695282,79 | 2413152,104 | PDP-08 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales |
| PA-82 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4695575,312 | 2413222,824 | PDP-09 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales |
| PA-91 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4696071,207 | 2413342,575 | PDP-10 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales |
| PA-94 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4695769,076 | 2413566,059 | | | |

Tabla denominada Red de monitoreo a implementar para el seguimiento y control

*La solicitante plantea una red de monitoreo conformada por los manantiales que se cruzan en un buffer de 30 m con las zonas de abatimiento de niveles subterráneos obtenida del modelo numérico, la cual se presenta en la "Tabla 10.21 Red de monitoreo a implementar para el seguimiento y control." del capítulo 10. Sin embargo, teniendo en cuenta que se debe hacer seguimiento a los niveles en todas las áreas*

*donde se van a desarrollar actividades, el Equipo Evaluador incluye algunos puntos adicionales, obteniendo como resultado la siguiente tabla*

*Teniendo en cuenta que la red de monitoreo que se presenta en la anterior tabla puede cambiar debido al avance minero, es necesario actualizar y remplazar el número de piezómetros que la conforman, realizando perforaciones que remplacen los objetivos de medición y control de aquellos donde ya no pueden adquirir datos, de tal forma que el modelo hidrogeológico numérico se pueda seguir calibrando de forma adecuada, sin perder zonas o periodos de tiempo de adquisición de datos. Sumado a lo anterior y con la finalidad de mantener control sobre los límites del sistema hidrogeológico, se deberá construir mínimo un piezómetro en el sector de La Rica y/o por la vía que conduce a La Rica.*

*iii. Con respecto a los procesos de participación comunitaria y educación ambiental donde se plantean acuerdos de conservación con comunidades y procesos de educación ambiental el Equipo Evaluador considera que si bien el planteamiento de la medida es adecuado, se queda corto en el alcance de las mismas, es por ello que la solicitante deberá incluir, la socialización a las comunidades implicadas los resultados de las campañas de monitoreos hidrogeoquímicos, de niveles y de caudales utilizando un lenguaje claro e inclusivo. Sumado a lo anterior, en el caso que los abatimientos de los niveles de agua subterránea llegasen a afectar las fuentes de abastecimiento de agua de alguna comunidad, la solicitante será la encargada de presentar una alternativa definitiva para el suministro en iguales o mejores condiciones de las iniciales.*

**Respecto al Medio biótico**

Señala el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 lo siguiente:

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA28 Hidrosiembra con especies herbáceas*

***CONSIDERACIONES:***

*La medida de manejo MMA28 Hidrosiembra con especies herbáceas, se asocia a los impactos CEI_17 Alteración a ecosistemas terrestres, CEI_19 Alteración a comunidades de flora y CEI_18 Alteración a cobertura vegetal; proponiendo su aplicación en las fases de operación y mantenimiento, así como desmantelamiento y abandono, en las áreas asociadas a ZCRE, PIT, vías internas, vías externas, vías mineras, plan de proceso principal y POND4, detallándose el procedimiento en el Anexo SOPORTE_MMA de la información adicional, en el cual se describe de manera general los métodos empleados previamente a la ejecución de la hidrosiembra y el desarrollo de ésta como tal, además de indicar los momentos en los cuales se ejecutaría en las áreas, sobre lo cual se tiene que:*

*i. Las temporalidades expuestas en las actividades no son consistentes con el cronograma de ejecución del Anexo 10.1.1.1.5 de la información adicional (anexo que no se encuentra citado en el APMA), por lo que se hace necesario que el ajuste, no solo para que sean coincidentes los dos anexos, sino que también, el cronograma se discrimine para cada una de las áreas.*

*ii. La zona del PIT se indica que se realizará en el año 1 de cierre activo, lo cual no es consistente con las temporalidades presentadas en el calendario de ejecución del proyecto que se presenta en el Anexo 3_28 de la información adicional, donde se indica que la escarificación y contorno de bancos finales en el PIT se realizará los años 2 y 7 a 9 de la etapa de explotación, y dichas actividades, acorde a la propuesta metodológica son previas a la hidrosiembra.*

*iii. Para el caso de las vías, se hace alusión a las de acceso al proyecto e internas, indicando que la actividad se realizará en el año 10 del cierre activo, sin embargo, en el cronograma del proyecto (Anexo 3_28), están definidos diferentes años acorde a las vías, comprendiendo los años 2 a 4 y 10 del cierre activo.*

*iv. Para el caso de las áreas de la planta de procesamiento en el SOPORTE_MMA no se especifica el año en el que se ejecutaría; sin embargo, en el cronograma del proyecto se propone para los años 2 y 3 del cierre activo; así las cosas, se deben hacer los ajustes para que exista coherencia entre los diferentes anexos.*

*v. Sumado a ello, dado que es una actividad a aplicar en la etapa desmantelamiento y abandono, debe tener total consistencia con lo establecido en el plan de cierre, donde acorde a lo presentado en el anexo 2572_EA_D015_Cap10_PCierre de la información adicional, este está dividido en plan de cierre progresivo, plan de cierre activo, plan de cierre pasivo y cierre temporal, en cada uno de ellos se establecen temporalidades y áreas a intervenir, no obstante solamente se hace alusión a la hidrosiembra en los numerales 10.1.4.11.5.2. Vías de Acceso de acarreo y de servicio y 10.1.4.11.5.3. Planta de proceso principal del cierre activo, así como en el numeral 10.1.4.12.1. post-cierre minero que hace parte del plan de cierre pasivo (aunque luego no hace presión a que áreas serán intervenidas por esta actividad en dicha etapa), existiendo inconsistencia con las áreas asociadas a la aplicación de la presente medida de manejo, además de que en esta medida no se tiene desarrollado por cada uno de estos tipos de cierres, lo que puede conducir a discrepancias al momento del seguimiento al proyecto. Por ende, es importante que se realizan los ajustes correspondientes para que exista coherencia entre los dos documentos citados.*

*Es importante señalar que la solicitante deberá propender por que la restauración de las áreas se realice en el menor tiempo posible, de tal manera que se debe establecer con claridad que tan pronto las áreas sean liberadas para el inicio de la etapa de cierre progresivo, se deben realizar las acciones necesarias para comenzar a ejecutar las medidas de recuperación ecológica, y*

*en ese sentido se debe soportar técnicamente la disposición dada al cronograma de la medida de manejo.*

*Es de señalar que en el acuerdo 13 de la consulta previa con la parcialidad indígena Zenú San Matías, se estableció la necesidad de realizar la revegetalización de los taludes finales del PIT, lo cual estaría siendo contemplado en principio al incluir dentro de esta medida de hidrosiembra los taludes que no van a ser inundados en la etapa de cierre definitivo del proyecto. Asimismo, en la medida de manejo 11 del test de proporcionalidad con la parcialidad indígena Zenú San Pedro, se indica que "(…). Para el cierre progresivo que se da en etapa de explotación y para la etapa de cierre, se aplican controles como la revegetalización de áreas intervenidas definitivas del proyecto, disminuyendo posibles alteraciones a dichas geofarmas", lo cual efectivamente se encuentra propuesto como se ha indicado anteriormente, y que será reforzado conforme a las consideraciones expuestas por el EEA.*

*De otro lado, si bien en el aplicativo APMA no se menciona indicadores, en el anexo CAP10.1.1_Indicadores de la información adicional, en el numeral 10.1.1.2. se encuentra asociado a esta medida de manejo un objetivo, indicador, meta y lugar de aplicación, para los cuales se tienen las siguientes observaciones:*

*i. El objetivo y la meta son iguales, y se debe tener en cuenta que los objetivos deben aludir al cambio que se quiere lograr, en tanto que las metas deben ser formuladas en términos cuantificables de cantidad, calidad, tiempo, y tener relación directa con las actividades, con los objetivos y poder ser verificadas de manera objetiva.*

*ii. El indicador de cumplimiento podrá ser medido si la acción es complementada presentando el detalle de hectáreas intervenidas que serán objeto de la medida de manejo por cada una de las infraestructuras, y en este mismo sentido, deberá ser reportado de manera independiente por área, dada las diferentes temporalidades en que cada una de ellas podrá ser intervenida.*

*iii. El lugar de aplicación señala que es el "área de intervención del proyecto", sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, la media aplicaría únicamente a ZCRE, PIT, vías internas, vías externas, vías mineras, plan de proceso principal y POND4.*

*iv. Conforme a la consideración que se presenta para la mediad de seguimiento y monitoreo ASM11 en el numeral 12.1.2.2. del presente concepto técnico, es oportuno que el que el indicador que se le asoció sea ajustado y pase a ser parte de los indicadores de cumplimiento relacionados a esta medida de manejo ambiental. Y con ello, se contaría con lo referente a los mantenimientos y resiembras en las áreas intervenidas con la hidrosiembra.*

*Con el fin de contar con la información más completa posible en el aplicativo APMA, se considera necesario que en la casilla "Observaciones" de la pestaña Modulo 2 CEI-MMA se especifique el soporte que se entregará respecto a la*

*ejecución de la actividad, será un informe que debe contener como mínimo para el periodo de reporte de actividades: las áreas intervenidas, especificando la infraestructura a la que estaba asociada dicha área, fecha de inicio y finalización de las actividades de hidrosiembra, especies empleadas, registros fotográficos fechados y georreferenciados. Asimismo, presentar la información acumulada con los periodos previos, detallando entonces la cantidad de áreas por infraestructura intervenidos y su estado. Adicionalmente, se deberá presentar información en el mismo sentido considerando las actividades de mantenimientos, así como las de resiembras.*

*Es de señalar entonces que, si bien la solicitante amplió la información respecto a la medida de manejo en cumplimiento del requerimiento 84 de reunión de información adicional llevada a cabo los días 1, 2, 3, y 4 de julio de 2025 como consta en el Acta 49 de la misma fecha, se hace necesario que se realicen los ajustes ya señalados.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA29 Revegetalización con especies arbóreas*

***CONSIDERACIONES:***

*En el caso de la actividad MMA29 Revegetalización con especies arbóreas se asocia a los impactos CEI_18 Alteración a cobertura vegetal, CEI_19 Alteración a comunidades de flora, CEI_20 Alteración a comunidades de fauna terrestre y CEI_17 Alteración a ecosistemas terrestres, y se propone ejecutarse en la etapa de cierre y abandono, para las áreas del proyecto: ZCRE, campamentos, trituradora primaria, taller y almacenamiento, planta de procesamiento principal, WMP, planta de tratamiento de agua potable y residual, polvorín, báscula de camiones, vías internas y mineras, PIT, piscina 1, 2 y 3, detallándose en el anexo SOPORTE_MMA de la información adicional el arreglo florístico, la densidad de siembra, las especificaciones técnicas para la siembra, selección de especies, obtención de material vegetal, aislamiento, mantenimiento y las áreas a revegetalizar, sobre lo cual se tienen las siguientes consideraciones:*

*i. Como se indica esta media aplica para la etapa de cierre y abandono, en medida tal, debería tener total congruencia con lo señalado en el plan de cierre, sin embargo, una vez revisado el anexo 2572_EA_D015_Cap10_PCierre de la información adicional, se encuentran diferentes apartados donde se menciona la actividad de revegetalización, pero no concuerda con la medida de manejo, como, por ejemplo:*

*a. En la tabla 10.5. del citado anexo "se presenta el tipo de revegetalización propuesto según las áreas del proyecto" lo cual no concuerda con la Tabla 10.23 de la medida de manejo.*
*b. En el apartado 10.1.4.10 Plan de cierre progresivo del citado anexo se indica "(…) la revegetación de los muros de la ZCRE, el retro llenado y revegetación de la superficie de residuos Mineros Históricos y del sector de la Quebrada La Hoga Coni Avilés (…)" áreas que no son especificadas ni en l*

*Tabla 10.5. del mismo documento como en la medida de manejo.*

*c. Respecto al PIT, si bien en el numeral 10.1.4.9.1. Actividades de cierre implementadas durante la operación y el cierre se establece que las "paredes del tajo de explotación" serán objeto de revegetalización, ya en el momento de describir las acciones en el numeral 10.1.4.10 Plan de cierre progresivo, específicamente en el relación al "Año 2 Explotación y beneficio" para el PIT solamente se indica que se realizarán labores de escarificación y contorno de bancos finales", y es ya en el "Año 7 a 9 Explotación y Beneficio" donde se indica que será revegetalizado, en tanto que en la medida de manejo se deja abierto sin detalles de zonas y temporalidad de la revegetalización en la zona del PIT. Lo mismo pasa con las zonas de intervención con afectación ambiental previa y para las otras etapas del plan de cierre.*

*ii. Dentro de las áreas propuestas para la ejecución de la media está el PIT, con lo cual además al manejo de los impactos ambientales asociados, se está teniendo en cuenta lo indicado en el acuerdo 13 de la consulta previa con la parcialidad indígena Zenú San Matías, en donde se indicó la necesidad de realizar la revegetalización de taludes finales del proyecto.*

*iii. En el arreglo florístico la solicitante plantea que será de anillos concéntricos, sin embargo, abre la oportunidad a implementar otros arreglos "adecuados para la zona de vida", sin que se detalle cuáles pueden ser ni las consideraciones técnicas para determinar cuál de los arreglos se empleará en la zona a rehabilitar, por lo que se hace necesario que se complemente la información.*

*iv. En la densidad de siembra, se hace un análisis general, donde se calcula en un área de 330,86 ha a rehabilitar, sin embargo, al sumar las hectáreas de la capa InfraProyectoPG del MAG de la información adicional que se asocian a las áreas de infraestructura que se listan para ejecutar esta actividad, son menores a 349,65 Ha, por lo que es necesario que se aclare efectivamente los cálculos propuestos discriminándolo por tipo de infraestructura.*

*v. Respecto a la selección de especies a sembrar, la solicitante presentó un listado de 38 especies nativas, las cuales al ser revisadas con las reportadas en la caracterización se evidenció que todas se encuentran listadas ya sea en los fustales o en los renuevos; sin embargo, no se tiene en cuenta emplear la totalidad de especies que han sido identificadas como sensibles y/o amenazadas en la caracterización, y teniendo en cuenta la importancia de propender por su conservación, es importante que la solicitante las incluya.*

*vi. Dentro de esas especies a sembrar, se mencionó en el documento que se podrán emplear especies exóticas que cuenten con "ciertas características", sin especificar las especies y las condiciones técnicas que llevarían a tomar la decisión de su uso y las medidas para evitar procesos de competencia agresiva, dispersión descontrolada o dominancia, entre otras, por lo que se hace necesario que se complemente la información además de tener en cuenta de considerarse, deberá ser únicamente para las etapas iniciales de restauración y deberá contemplarse su recambio dentro de las acciones a ejecutar.*

*vii. En el análisis de las especies tampoco se presenta cómo sería la participación de cada una de ellas en los diferentes anillos del arreglo florístico propuesto, así como su importancia para la fauna, esto último siendo uno de los criterios que se contemplaron para la escogencia de dichas especies.*

*viii. Si bien se establece que el diseño florístico disminuye la escorrentía con lo cual previene la formación de procesos erosivos, la solicitante no hace un análisis de las especies con mejor potencial dadas sus características fisionómicas para establecerse en dichas áreas, además de tener en cuenta las posibles afectaciones a la estabilidad de esas zonas.*

*ix. Se señala que "se deberá considerar aquellos sitios en los que se pueden generar corredores y/o estructuras de conectividad entre parches de vegetación", sin embargo, en el numeral 10.1.1.2.2.8 Áreas a revegetalizar, no se especifican donde quedarían esas zonas.*

*x. Dentro de las opciones de obtención de material vegetal se indica que será del "rescate de semillas, brinzales y latizales de las áreas que serán intervenidas por el proyecto", no obstante, es de tener en cuenta que las áreas a intervenir y los rescates se realizarán en la etapa constructiva, que se llevará a cabo los dos (2) primeros años del proyecto (-2 y -1) e inicial de la de explotación, en tanto que la actividad de revegetalización como se indicó previamente será ejecutada en la etapa cierre que comenzará desde el año 2 de la etapa de explotación en el marco del plan de cierre progresivo y se extenderá hasta la etapa de aplicación del cierre activo que comprende hasta el año 24 (acorde a lo presentado en el Anexo 3_28 de la información adicional), de manera tal que es comprensible que para los primeros años el material rescatado pueda ser aplicado en las medida de manejo que se está analizando, pero para los siguientes años, si se considera realizar rescate o continuar con la producción de material en vivero, esto deberá ser especificado en la medida de manejo.*

*xi. Los mantenimientos se proponen realizarse por tres (3) años, donde el primer año sería de forma trimestral y los otros dos (2) serían semestral, abriendo la opción de aumentar la frecuencia de los mantenimientos dependiendo de la supervivencia y la competencia con herbáceas, no obstante, teniendo en cuenta que la revegetalización se realizará en zonas con intervenciones agresivas, donde se ha retirado la capa vegetal y se ha modificado la morfología del terreno, por lo cual las condiciones serán menos favorables, por lo que deberá considerarse como mínimo 5 años de mantenimientos, siendo oportuno que el primer año sea trimestralmente, a en el segundo año se reduce a tres (3) mantenimientos, los otros tres (3) años serán semestralmente.*

*xii. Respecto a la limpieza, se detalla la cantidad que se ejecutará por cada uno de los años, definiendo para el año tres (3) solamente una vez, sin embargo, esto deberá ser evaluado conforme al desarrollo de la siembra y los procesos de regeneración natural, evitando efectos contrarios por invasión de malezas.*

*xiii. El control fitosanitario se propone a realizarse una sola vez al año durante los tres (3) años, sin embargo, se debe considerar que el primer año es donde se presentan las mayores presiones para el desarrollo de los individuos, donde la presión por herbivoría o plagas deben tener un mayor control a fin de disminuir la mortalidad por lo que debe proponerse por lo menos un control más y evaluar la pertinencia de aumentar la frecuencia.*

*Como se ha indicado para la medida MMA28 Hidrosiembra con especies herbáceas dentro del test de proporcionalidad con la parcialidad indígena Zenú San Pedro se cuenta con la medida de manejo 11 donde se indica que "(…). Para el cierre progresivo que se da en etapa de explotación y para la etapa de cierre, se aplican controles como la revegetalización de áreas intervenidas definitivas del proyecto, disminuyendo posibles alteraciones a dichas geofarmas", lo cual efectivamente se encuentra propuesto como se ha indicado anteriormente, y que será reforzado cuando la solicitante dé cumplimiento a los requerimientos efectuados a la presente medida de manejo conforme a las consideraciones expuestas por el EEA.*

*Adicionalmente, si bien en el APMA no se cita el cronograma del Anexo 10.1.1.1.5 de la información adicional, al ser consultado se evidenció que esta actividad se proyecta para las fases denominadas "cierre y abandono – cierre" y "cierre y abandono – post cierre", sin que se especifique cómo se relacionan con el cronograma general del proyecto (Anexo 3_28). Por ejemplo, en este último se indica que la revegetalización de las áreas de la planta de procesamiento se realizaría en los años 2 y 3 del cierre activo, mientras que para las vías de acceso al Molino se contempla para el año 10 de esa misma etapa. En ningún caso se evidencian actividades de revegetalización asociadas a la etapa de cierre pasivo, que abarca los años 25 a 34 del proyecto, lo que genera una inconsistencia con*

*el cronograma de la medida de manejo y lo planteado en el plan de cierre como tal.*

*Asimismo, para facilitar el seguimiento, y considerando que cada área intervenida tendrá fechas distintas de desmantelamiento, es importante que las actividades de reforestación se proyecten de manera diferenciada, especificando claramente los tiempos, etapas del plan de cierre (cierre progresivo, plan de cierre activo, plan de cierre pasivo y/o cierre temporal) y áreas correspondientes.*

*A ello se suma, como se ha indicado en la media anterior la importancia de la ejecución de estas acciones en el menor tiempo posible, más aún porque conforme se recupere la cobertura vegetal se dispondrá de recursos para la fauna, por lo tanto, se deberá de justificar técnicamente la temporalidad por área para cada una de las áreas teniendo en cuenta estas condiciones ecosistémicas.*

*Al igual que en el caso de la medida de manejo anterior, en el numeral 10.1.1.2. del anexo CAP10.1.1_Indicadores de la información adicional (que no está citado en el APMA) se presenta el objetivo, indicador, meta y lugar de aplicación para esta medida de manejo, y sobre lo que se tienen las siguientes observaciones:*

*i. Respecto al objetivo, su consistencia dependerá que el cronograma de la medida de manejo sea ajustado como se ha señalado previamente.*
*ii. En medida que el indicador contempla las áreas intervenidas, pero como se ha señalado previamente, ésta solo se plantea ejecutarse en las áreas de ZCRE, campamentos, trituradora primaria, taller y almacenamiento, planta de procesamiento principal, WMP, planta de tratamiento de agua potable y residual, polvorín, báscula de camiones, vías internas y mineras, PIT, piscina 1, 2 y 3, por lo que no existiría una consistencia en la información y menos cuando la meta está estableciendo que será el área a revegetalizar será el 100 % de las áreas intervenidas en las diferentes etapas del proyecto.*
*iii. No se presentan metas relacionadas con los mantenimientos.*
*iv. Se presenta la misma inconsistencia respecto al lugar de aplicación, al mencionarse que sería el área de intervención del proyecto.*

*Con el fin de contar con la información más completa posible en el aplicativo APMA, se considera necesario que en la casilla "Observaciones" de la pestaña Modulo 2 CEI-MMA se especifique el soporte que se entregará respecto a la ejecución de la actividad, será un informe que debe contener como mínimo para el periodo de reporte de actividades: la cantidad por especie y área de infraestructura intervenida con revegetalización, con la fecha de ejecución, registros fotográficos fechados y georreferenciados; áreas intervenidas con mantenimientos, detallando las actividades de mantenimientos ejecutados, la fecha y los registros fotográficos fechados y georreferenciados. Incluir la información acumulada con periodos anteriores.*

*Ahora, teniendo en cuenta que la solicitante plantea la necesidad de que para las revegetalizaciones "se deberá considerar aquellos sitios en los que se pueden generar corredores y/o estructuras de conectividad entre parches de vegetación", dado el análisis de conectividad planteado en el numeral 4.2.244 del presente concepto técnico y la evaluación del impacto ambiental, el EEA considera necesario que la solicitante incluya la medida de manejo MMA29 (1) "Reposición de individuos arbóreos para aumentar la conectividad ecológica" que estaría dirigida a corregir los impactos ocasionados sobre la conectividad ecológica de las especie focales analizadas. Estas acciones deberán incluir al menos una medida de reforestación empleando una reposición mínima de 1:1 por cada individuo arbóreo fustal aprovechado en dichos polígonos (ver Anexo "Conectividad_regional") garantizando que se siembre un árbol nuevo por cada individuo arbóreo talado. Sin embargo, si el individuo talado ya cuenta con una medida de manejo como es el caso de la reposición para especies en categoría de amenaza o en veda como los helechos arborescentes, se excluye su reposición de la presente medida de manejo. Todos los individuos deberán ser plantados en áreas que contribuyan al mejoramiento del hábitat y de la conectividad ecológica dentro del área de influencia físico-biótica y en lo posible en los mismos parches identificados como más importantes o contiguos a ellos.*

*En consecuencia, las acciones correctivas deben ir más allá de la siembra de árboles, y centrarse en recuperar la pérdida de hábitat, considerando su importancia para la funcionalidad ecológica, y en lo posible dirigir dichas acciones hacia los mismos parches boscosos afectados por la intervención, incluyendo lo siguiente:*

*i. Se deberá realizar la siembra durante la etapa constructiva y previo al aprovechamiento forestal sobre las coberturas de los nodos de importancia para la conectividad ecológica (Ver Anexo conectividad_funcional), en áreas que contribuyan al mejoramiento del hábitat y de la conectividad ecológica dentro del área de influencia físico-biótica, priorizando los nodos de hábitat de importancia para la conectividad a ser intervenidos y/o sectores de otras áreas núcleo y corredor dentro del área de influencia que requieran disminuir resistencia al movimiento de la fauna o mejorar el hábitat para las especies de fauna focales utilizadas en los modelos de conectividad del EIA.*

*ii. La selección de las áreas a reforestar deberá incluir una argumentación técnica que las justifique.*

*iii. Se deberá presentar una justificación técnica con la selección de las especies a sembrar, incluyendo como criterio árboles nativos que favorezcan la ocupación de hábitat (refugio, alimentación, desplazamiento, entre otras) por parte de individuos de las especies de fauna focales. Se podrá considerar los individuos de las especies rescatadas o de reposición incluidas en las medidas de manejo MMA31 y MMA32, siempre y cuando contribuyan al mejoramiento de la conectividad ecológica.*

*iv. Se deberá presentar previo a la etapa constructiva del proyecto un plan de establecimiento que incluya indicadores de efectividad y cumplimiento de los individuos sembrados con un mantenimiento, seguimiento y monitoreo durante mínimo cinco años de manera semestral y con un máximo asociado a la consecución de los objetivos planteados (incluyendo indicadores fauna y flora que permitan evaluar el avance de la medida de corrección sobre los parches).*

*v. El establecimiento de la medida de corrección deberá incluir indicadores que evalúen el cumplimiento de los objetivos incluyendo monitoreos que permitan validar la presencia de las especies de fauna focales durante la etapa de operación y posterior a la siembra de los individuos semestralmente cada dos años durante la vida útil del proyecto.*

*Sumado a lo anterior, el EEA considera necesario que se adicione la medida de manejo MMA29(2) "Revegetalización y reforestación de rondas hídricas y áreas de conservación y protección etnocultural en el área de influencia del proyecto" teniendo en cuenta que dentro de la información asociada al proceso de Consulta previa con la parcialidad indígena Zenú San Pedro, si bien no se llegó a acuerdos, se evidenció por parte del EEA que se discutieron las medidas "Revegetalización y reforestación de rondas hídricas" y "Revegetalización y reforestación de áreas de conservación y protección etnocultural con especies nativas", que fueron en su momento aprobadas por la solicitante, a lo que se suma que en el marco del Consejo Técnico Consultivo en el concepto técnico remitido a esta Autoridad por parte del MINIAMBIENTE, se encuentra la obligación: "Exigir a la solicitante que las medidas de restauración ecológica en rondas hídricas sean compatibles con las áreas destinadas a la producción agropecuaria y a la pesca artesanal que sustentan los medios de vida locales, priorizando soluciones basadas en la naturaleza, arreglos agroecológicos y zonificación funcional que evite desplazamientos de usos productivos esenciales". Es de tener en cuenta que el EEA considera que efectivamente la ejecución de acciones enfocadas a la restauración, revegetalización y reforestación contribuyen al manejo de los impactos CEI_18 Alteración a cobertura vegetal, CEI_19 Alteración a comunidades de flora, CEI_20 Alteración a comunidades de fauna terrestre y CEI_17 Alteración a ecosistemas terrestres, no obstante, para que estén en el marco de la competencia de esta Autoridad Ambiental dichas áreas deberán estar al interior del área de influencia que es hasta donde trascienden los impactos antes citados.*

*En ese sentido, se hace necesario que la medida de manejo defina:*

*i. Las áreas que se proponen para la ejecución de la medida indicando con claridad (ubicación georreferenciada) las áreas asociadas a rondas hídricas y cuáles a la conservación y protección etnocultural que serán intervenidas y su temporalidad (priorizando que se dé inicio desde la etapa constructiva contribuyendo de esta manera al manejo de los impactos desde el momento que se*

*comienzan a generar por las actividades del proyecto), lo cual deberá venir sustentado técnicamente.*

*ii. Los métodos empleados para dar cumplimiento a la exigencia establecida por el MINAMBIENTE, así como lo relacionado con siembra y los mantenimientos teniendo en cuenta las observaciones realizadas al respecto para la medida MMA29.*

*iii. Establecer el o los objetivos, indicadores y metas acordes a acciones, toda vez que se tendrán áreas asociadas a restauración que tienen implicaciones ecosistémicas diferentes a las que se definan para realizar revegetalizaciones y reforestaciones.*

*iv. Presentar el cronograma de manera tal que tenga consistencia con el propuesto para el desarrollo el proyecto, de forma tal que se tenga claridad sobre que aplicará en la etapa de construcción y montaje, que en la etapa de explotación y que en cada una de las etapas del cierre (cierre progresivo, plan de cierre activo, plan de cierre pasivo y/o cierre temporal).*

*Es de señalar entonces que, si bien la solicitante amplió la información respecto a la medida de manejo en cumplimiento del requerimiento 84 de reunión de información adicional llevada a cabo los días 1, 2, 3, y 4 de julio de 2025 como consta en el Acta 49 de la misma fecha, se hace necesario que se realicen los ajustes ya señalados.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA30 Manejo para las actividades de desmonte*

***CONSIDERACIONES:***

*Según el APMA, dicha medida de manejo ambiental se encuentra asociado a los impactos CEI_18 Alteración a cobertura vegetal y CEI_19 Alteración a comunidades de flora. Asimismo, se propone su ejecución durante la etapa de construcción, lo cual es coherente con la descripción de las actividades del proyecto, y el Calendario de ejecución del proyecto del Anexo 3_28. Sin embargo, en el cronograma del Anexo 10.1.1.1.5 se indica que también abarcaría las etapas de explotación y operación, lo que genera una inconsistencia que debe corregirse, a lo que se suma lo expuesto en el aparte "Fases y actividades del proyecto" del numeral 2.5. Consideraciones sobre la descripción del proyecto del presente concepto técnico.*

*Además, la actividad se asocia a las "Áreá [sic] de intervención del proyecto, póligonos [sic] de aprovechamiento forestal, ubicación de individuos autorizados por la autoridad ambiental para tala" lo cual resulta impreciso, por lo que se sebe hacer su vinculación con el Modelo de Almacenamiento Geográfico.*

*De otro lado, en el Anexo SOPORTE_MMA de la información adicional, esta medida está subdividida en: actividades previas al desmonte, actividades durante la tala y actividades posteriores a la tala. Es importante tener en cuenta que, según la descripción del proyecto, el desmonte no se limita a la tala, sino que también incluye el retiro de vegetación arbustiva y herbácea, por lo que debe hacerse el ajuste para su inclusión. Adicionalmente, el EEA considera pertinente que cada una de estas acciones se planteen como medidas de manejo*

*independientes dado que tienen objetivos distintos, diferenciándose así tanto sus acciones de seguimiento como indicadores y con ellos se facilita el seguimiento.*

*En tal sentido, la medida MMA30 deberá ser renombrará como "Manejo para las actividades previas al desmonte" y estará relacionada con el impacto "Alteración a cobertura vegetal", toda vez que se concentra en la delimitación a las áreas a intervenir tanto por el aprovechamiento forestal como por el retiro de vegetación arbustiva o herbácea, lo que conlleva a que las actividades se concentren en las áreas autorizadas y no se impacten directamente áreas adicionales.*

*A su vez, en la sección Módulo 2 CEI-MMA del APMA se debe especificar en la casilla "Observaciones" que el soporte que se entregará para la ejecución de esta acción será un informe técnico que debe ir soportado con una base de datos que contenga como mínimo: fecha de la verificación, el polígono delimitado (adjuntado la cartografía en formato shape o kmz), el tipo de cobertura identificado en el momento de la verificación y si corresponde con el presentado en el EIA, infraestructura asociada, registros fotográficos fechados y georreferenciados; adicionalmente la georreferenciación de los sitios de acopio de madera con su correspondiente registro fotográficos fechados y georreferenciados; así como la evidencia de la marcación de los individuos que no pueden ser objeto de aprovechamiento forestal pero que podrían ser afectados por actividades del proyecto, como lo propone la solicitante.*

*Ya en relación con la información del Anexo SOPORTE_MMA de la información adicional, específicamente en el numeral 10.1.1.2.3.1 "Actividades previas al desmonte":*

*i. Se mencionan las actividades de rescate de semillas y plántulas correspondientes a las medidas MMA29 y MMA32; sin embargo, respecto la primera de ellas, se han solicitado ajustes, por lo que se requiere realizar las modificaciones pertinentes para mantener la consistencia entre las medias de manejo.*

*ii. Aunque la solicitante señala que se verificará las áreas autorizadas para talar, esto debe ser ampliado a los individuos permitidos en el aprovechamiento forestal solicitado por censo al 100 %, así como de la especies y volúmenes en el caso de las áreas aprobadas por estadístico, para lo cual se debe incluir la ejecución de censo al 100 % de cada una de esas áreas de manera previa. Como soporte de la ejecución, se debe entregar un informe técnico y bases de datos del censo y la verificación donde se reporten los datos requeridos en el MAG, aclarando la fecha de ejecución; adicionalmente, se entregarán soportes fotográficos fechados y georreferenciados que den cuenta de la ejecución de la verificación y/o censo, lo cual debe quedar consignado de igual manera en la casilla "Observaciones" de la sección Módulo 2 CEI-MMA del APMA.*

*iii. Debe eliminarse el señalamiento "Los productos de la tala permanecerán en el sitio de acopio por un periodo acordado, para*

*posteriormente ser llevados al sitio de disposición final autorizado", toda vez que no hace parte de una acción previa.*

*iv. Si bien en este numeral no se hace mención sobre los sitios de disposición de material no aprovechable que se genere producto del desmonte, es importante que se consideren y presenten los criterios y posibles áreas en las que se realizaría dicha disposición y los métodos de señalización para la orientación al personal de una correcta disposición.*

*Como se ha hecho mención en las consideraciones de la MMA28 Hidrosiembra con especies herbáceas la solicitante presentó información en el Anexo CAP10.1.1_Indicadores de la información adicional, sin que en el APMA se haga la relación. Una vez revisada dicha información el EEA evidenció que tanto los objetivos, indicadores y metas están relacionados a actividades de tala, pero no así con lo referente a previo al desmonte, por lo que se hace necesario que se incluyan, considerando que se deberá presentar el censo al 100% incluso de aquellas áreas aprobadas por muestreo estadístico.*

*Se deberá establecer la medida MMA30(1) denominada "Actividades durante el desmonte", que estará asociada a los dos impactos señalados al comienzo de las presentes consideraciones. Tendrá como sustento técnico lo expuesto en el numeral 10.1.1.2.3.2 "Actividades durante la tala" del Anexo SOPORTE_MMA de la información adicional, para así diligenciar lo correspondiente en el APMA y los demás anexos según corresponda. No obstante, también deberá considerar el retiro de la vegetación en estado arbustivo y herbáceo que hacen parte de lo que la solicitante considera como desmonte según las consideraciones realizadas por el EEA en aparte "Fases y actividades del proyecto" del numeral 2.5. Consideraciones sobre la descripción del proyecto del presente concepto técnico.*

*Ahora bien, los soportes de la actividad deberán quedar especificados en la casilla "Observaciones" de la sección Módulo 2 CEI-MMA del APMA, guardando consistencia con lo indicado en el numeral del Anexo SOPORTE_MMA ya citado. Asimismo, en la celda "Descripción del lugar" del mismo módulo, se deberán especificar las áreas que serán intervenidas tanto por el aprovechamiento forestal como por el retiro de arbustos y herbáceas, especificando la capa geográfica correspondiente en el Modelo de Almacenamiento Geográfico (MAG) en la cual se pueden consultar, además de incluir registros fotográficos fechados y georreferenciados que den cuenta de la ejecución de la tala de los individuos siguiendo los métodos indicados.*

*Respecto a la información presentada en el Anexo CAP10.1.1_Indicadores de la información adicional, se tiene que como objetivo asociado a la medida de manejo MMA30 está el de "Mitigar los impactos que se originen como resultado de la ejecución del desmonte", el cual no está formulado de forma tal que permita saber cómo se hace el manejo efectivo de los impactos asociados ni del cambio que se quiere lograr. Por su parte dos (2) de los tres (3) indicadores asociados están relacionados con el aprovechamiento forestal, el primero hace alusión al*

*número de individuos talados respecto a los autorizados y el segundo es la misma relación pero en términos de volumen, los cuales si bien se consideran oportunos, deben ser ajustados para que sean reportados por cobertura vegetal y por especie, además de especificar que el volumen será el total, para tener consistencia con los términos en los cuales se otorga el permiso por parte de esta Autoridad Nacional. Y en ese mismo sentido se deben realizar los ajustes a las metas propuestas a los dos indicadores. Asimismo, en medida que el desmonte como se ha indicado incluye el retiro de vegetación arbustiva y herbácea, se hace necesario que la solicitante incluya indicadores relacionados a ello.*

*La última medida a incluir sería la MMA30(2) denominada "Actividades posteriores al desmonte", asociándose al impacto "Alteración a comunidades de flora" por las mismas consideraciones expuestas para la medida MMA30(1) y que considerará lo señalado en el numeral 10.1.1.2.3.3 "Actividades posteriores a la tala" del Anexo SOPORTE_MMA de la información adicional para el diligenciamiento del APMA y los demás anexos que correspondan, además de considerar, como ya se ha mencionado anteriormente, que el desmonte tienen incluido el retiro de vegetación arbustiva y herbácea que debe ser igualmente manejada.*

*Deberá incluir en la casilla "Observaciones" de la sección Módulo 2 CEI-MMA del APMA que como soportes de la ejecución de la medida se tendrá:*

*i. Formatos donde se relacione la entrada, salida y destino de la madera en los aserríos, especificando como mínimo, fecha de ingreso, lugar de procedencia (vereda, predio e infraestructura del proyecto), fecha de salida, volumen, especie. Los reportes deben ser del periodo y el acumulado.*

*ii. Soportes de madera empleada en actividades del proyecto donde se especifique como mínimo fecha de entrega, lugar y actividades de destino el proyecto, volúmenes y especie. Registros fotográficos. Los reportes deben ser del periodo y el acumulado.*

*iii. Soportes de donaciones de madera a la comunidad: copia de las actas de entrega además de bases de datos en Excel donde se compile la información de las actas en relación con fechas de entrega, consecutivo del acta, volumen entregado, especie. Registros fotográficos. Los reportes deben ser del periodo y el acumulado.*

*iv. Soportes del material no aprovechable: formatos donde se reporte como mínimo, área georreferenciada de disposición, fechas de disposición, volumen aproximado depositado, lugar de procedencia del material, registros fotográficos. Los reportes deben ser del periodo y el acumulado.*

*Adicionalmente, como se ha señalado para la mediad MMA30(1), en la casilla "Descripción del lugar" del Módulo 2 CEI-MMA del APMA debe indicarse las áreas donde se ubicarán los aserríos, así como los indicados para la disposición del material no aprovechable.*

*En relación a la información del anexo Anexo CAP10.1.1_Indicadores de la información adicional, el objetivo no aplica a lo dispuesto para las actividades de esta medida de manejo, ya en relación a los indicadores se tiene que el tercero de ellos está relacionado con la cantidad de madera utilizada por el proyecto o donada respecto a la cantidad de madera aprovechada, sobre lo cual es pertinente establecer que dado que las dos acciones son diferentes y es importante tener claridad sobre la disposición que se hacer de la misma, se debe contemplar de forma discriminada en el indicador y de esa misma manera establecer metas; asimismo, no se cuenta con indicadores ni metas para los residuos de madera y su disposición, así como de la madera que entra y sale del aserrío.*

*Es de señalar entonces que, si bien la solicitante amplió la información respecto a la medida de manejo en cumplimiento del requerimiento 84 de reunión de información adicional llevada a cabo los días 1, 2, 3, y 4 de julio de 2025 como consta en el Acta 49 de la misma fecha, se hace necesario que se realicen los ajustes ya señalados.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA31 Rescate de semillas y plántulas (brinzales y latizales)*

***CONSIDERACIONES:***

*Acorde a lo presentado en el Módulo 2 CEI-MMA del APMA de la información adicional, la medida de manejo MMA31 está asociada a los impactos: CEI_17 Alteración a ecosistemas terrestres, CEI_18 Alteración a cobertura vegetal y CEI_19 Alteración a comunidades de flora. Al respecto, el EEA considera que dicha medida de manejo no tiene relación con los impactos CEI-17 y CEI-18 toda vez que como se establece en el mismo APMA, en el Módulo 1 Guía Técnica, numeral 2 Categorías estandarizadas de impactos (CEI), el CEI17 se define como "Prevenir, corregir y mitigar los efectos de: i) Fragmentación de ecosistemas; ii) Modificación de la conectividad funcional ecológica; y iii) Cambios en estructura y composición, entre otras, en relación con los datos del IMC", en tanto que el CEI18 ""Cambio en la extensión (área), forma (geometría) y distribución de las coberturas vegetales como consecuencia del proyecto que generan: i) Disminución de coberturas, ii) efectos de borde, iii) fragmentación de coberturas, entre otros"", de manera tal que el rescate de semillas y plántulas o la reposición de especies arbóreas amenazadas no está atendiendo a estos impactos en medida que no tiene relación con la corrección o mitigación del cambio en la fragmentación, la conectividad o la estructura y composición de los ecosistemas, así como tampoco en los cambios en las coberturas vegetales o el efecto borde, por lo que se requiere ajustar la asociación en el aplicativo.*

*En el Módulo 2 CEI-MMA del APMA se indica que esta medida se ejecutará en el área de intervención del proyecto, de otro lado, en el Módulo 3 MMA del mismo documento, se define que aplica en las etapas de "operación y mantenimiento" y "desmantelamiento y abandono", lo cual no tiene consistencia con lo señalado en el Anexo SOPORTE_MMA, donde se indica "se podrá realizar antes del desmonte*

*y descapote e inmediatamente después de la tala", actividades que se proponen ejecutarse en la etapa de construcción y que acorde a las consideraciones expuestas por el EEA, se extiende a la etapa de Explotación y operación (ver "Fases y actividades del proyecto" del numeral 2.5. Consideraciones sobre la descripción del proyecto del presente concepto técnico). A ello se suma que en el anexo 10.1.1.1.5. de la información adicional, en la relación CEI19-MMA31, sí se contemplan las dos primeras etapas del proyecto. En tal sentido debe hacerse el ajuste para que exista coherencia en la información.*

*En el Anexo SOPORTE_MMA, se detalla que la medida se divide en: rescate de semillas, rescate de plántulas (brinzales y latizales), vivero temporal para semillas y plántulas, eras de germinación, eras de crecimiento y epifitario. Esto implica dos etapas diferenciadas: el rescate propiamente dicho y el traslado, mantenimiento y desarrollo en viveros temporales. Cada etapa debe contar con seguimiento e indicadores específicos que faciliten el seguimiento, por lo que las acciones relacionadas al traslado y demás acciones en vivero debe contemplarse como una medida de manejo independiente.*

*Es de señalar que con la implementación de la medida de manejo propuesta por la solicitante y la división en medidas diferentes que se ha indicado, se está realizando tanto el manejo de los impactos asociados a cada una de las medidas como lo establecido en los acuerdos 20 del proceso de consulta previa con la parcialidad indígena Zenú Porvenir – La Rica y 21 con la parcialidad indígena Zenú San Matías.*

*En cuanto al rescate de semillas, se está de acuerdo con los procesos metodológicos descritos en el numeral 10.1.1.2.4.1 del citado Anexo. Sin embargo, como soporte de su ejecución, se deberá presentar una base de datos en archivo Excel que incluya, como mínimo, los siguientes datos: fecha de rescate, infraestructura del proyecto asociada, tipo de cobertura, especie de origen de la semilla (nombre común, nombre científico y familia), ubicación en coordenadas planas con datum y origen, y cantidad o volumen de semillas colectadas. Esta información deberá consignarse en la celda "Observaciones" del Módulo 2 CEI-MMA del APMA.*

*Para el rescate de las plántulas en estado brinzal y latizal, no se especifican las especies objetivo. Por lo tanto, se deberá establecer que serán todos aquellos individuos presentes en el área de intervención que pertenezcan a especies catalogadas con algún grado de vulnerabilidad y/o amenaza, independiente de si fueron identificadas durante la caracterización. Esta consideración es fundamental, ya que la conservación del acervo genético de estos individuos contribuye a la preservación de la biodiversidad, manteniendo la variabilidad genética intra e interespecífica y a la salud y resiliencia de los ecosistemas, además de favorecer en la adaptación al cambio climático.*

*En consecuencia, se deberá definir como evidencia de la ejecución de la actividad una base de datos donde se incluya como mínimo: fecha de rescate, infraestructura del proyecto asociada, tipo de cobertura, especie (nombre común, nombre científico y familia de la especie) con la respectiva ubicación en coordenadas planas con*

*datum y origen, estado (brinzal o latizal), altura, DAP, estado fitosanitario, lo cual deberá quedar señalado en la celda Observaciones del Módulo 2 CEI-MMA del APMA y los datos deberán ser tanto para el periodo como el acumulado.*

*Para la acción de manejo que se diseñe para el traslado y mantenimiento en vivero de los individuos y rescatados y la germinación de semillas, podrá considerarse la información técnica sobre la construcción y adecuación del vivero temporal descrita en el numeral 10.1.1.2.4.3. del Anexo SOPORTE_MMA de la información adicional, así como lo correspondiente a las eras de germinación (numeral 10.1.1.2.4.4.), eras de crecimiento (numeral 10.1.1.2.4.5) y epifitario (numeral 10.1.1.2.4.6). No obstante, también deberá incluirse lo referente al cuidado y mantenimiento de los individuos en estado brinzal y latizal pertenecientes a especies vulnerables y/o amenazadas que hayan sido objeto de rescate, así como de los que se desarrollen a partir de la germinación de las semillas. También es importante que se detallen las acciones a ejecutar en los casos en los cuales la mortalidad de los individuos llegase a superar la meta propuesta con el fin tanto de recuperar los individuos como de prevenir que esto siga sucediendo. Respecto al epifitario, las acciones descritas en el numeral 10.1.1.2.4.6 del documento SOPORTE_MMA deberán integrarse a la medida de manejo MMA33, de la cual forman parte.*

*Se deberán incluir soportes de las actividades realizadas en el vivero para la germinación de las semillas y su desarrollo a plántulas, y de los individuos brinzales y latizales, en las condiciones que se detallan en el requerimiento, quedando consignado en la celda "Observaciones" del Módulo 2 CEI-MMA del APMA. En tanto que en la casilla "Descripción del lugar" del mismo módulo se deberá especificar la posible ubicación del o de los viveros temporales.*

*Es de señalar que según la información presentada en la descripción de la medida MMA31 del APMA (y que no se describe en el Anexo SOPORTE_MMA), esta medida tiene relación con las medidas MMA29 Revegetalización con especies arbóreas y MMA34 Rehabilitación para especies no vasculares en veda, sobre lo cual se tienen las siguientes consideraciones:*

*i. Es importante que se contemple la reubicación de los individuos rescatados, así como los producidos a partir de las semillas rescatadas en las zonas de intervención, sin embargo, al igual que en el caso anterior, dada la importancia para el seguimiento y monitoreo, esto debe contemplarse como una medida de manejo independiente.*

*ii. No es oportuno considerar que los individuos objeto de la medida MMA31 pueden ser empleados para el cumplimiento de la medida MMA39, dado que los individuos rescatados o producidos en el vivero en las etapas previas a la intervención por el proyecto (construcción y primeros años de explotación) no podrán permanecer en el vivero por tanto tiempo, hasta llegar a la etapa de cierre y abandono, ya que se puede aumentar la mortalidad y causar problemas por el desarrollo de las plántulas inviabilizando su traslado.*

*iii. El uso de las plántulas rescatadas y/o propagadas en las áreas propuestas en la medida MMA34, puede ser viable en tanto que se*

*presenten los cálculos de capacidad de recepción de individuos yteniendo en cuenta que en estas áreas solo se reubiquen especies forestales que tengan preferencia de colonización de las especies no vasculares en veda como se indican en la medida MMA34 Rehabilitación para especies no vasculares en veda (ejemplo: Annona spraguei, Cedrela odorata, Elaeis oleifera y Jacaranda hesperia); así como la proyección de individuos a recuperar y el desarrollo esperado a partir de las semillas colectadas en los viveros, para determinar entonces la necesidad de contar con una o varias áreas adicionales para la reubicación de los individuos rescatados y germinados en viveros como media de contención en caso de requerirse. En caso de que dichas áreas se encuentren dentro del área de intervención, deberán ser coherentes con las actividades propias del proyecto y su temporalidad. Si se ubican fuera del área del proyecto, se deberá presentar información detallada sobre sus características actuales, incluyendo tipo de cobertura, composición y estructura florística. Adicionalmente, se deberán especificar las acciones que garanticen el desarrollo adecuado de los individuos en dichas áreas, así como su mantenimiento en el corto, mediano y largo plazo.*

*En medida de que se debe incluir la nueva medida de manejo, se hace necesario que adicional a lo antes mencionado, se establezca en la celda "Observaciones" del Módulo 2 CEI-MMA del APMA que como soportes de la ejecución de las acciones de reubicación se presentarán bases de datos con la información al momento de la siembra de los individuos y sus mantenimientos, considerando que no se debe cambiar el código identificador de cada plántula que se ha dado en el vivero, de manera tal que se permita tener la trazabilidad.*

*Adicionalmente, en el Anexo SOPORTE_MMA se deben presentar los procedimientos para llevar a cabo las actividades de reubicación, mantenimientos y de corrección en caso de que la mortalidad supere los valores establecidos en las metas.*

*Ahora bien, en el anexo CAP10.1.1_Indicadores, asociado a la medida MMA31 la solicitante propone el objetivo "garantizar el uso de semillas y plántulas rescatadas en actividades de revegetalización, sin embargo, dadas las consideraciones sobre el ajuste de la medida de manejo, su división e inclusión de una nueva medida, se deben plantear para cada caso objetivos definidos en los términos que ya se han citado en observaciones previas.*

*A su vez, presentan dos (2) indicadores, el primero de ellos relacionado con la cantidad de semillas o plántulas propagadas en el vivero versus las rescatadas, de donde cabe mencionar que las plántulas no se propagan, sino que se recuperarán y serán objeto de mantenimiento en el vivero hasta su reubicación, en consecuencia, se debe ajustar el indicador para que contemple únicamente las semillas y en ese mismo sentido ajustar la meta para que sea específica. El segundo de los indicadores está relacionado con la cantidad de plántulas empleadas en procesos de revegetalización versus las propagadas para el vivero,*

*estableciendo la meta en el 70 %, sobre lo cual no queda claro que uso tendrán las demás plántulas que lleguen a propagarse en el vivero.*

*Con el fin de tener consistencia, la solicitante deberá presentar indicadores y metas adicionales para cada una de las medidas de las que se ha hecho mención, es decir el rescate (MMA30), traslado (MMA31(1)) y reubicación (MMA31(2)), siguiendo los lineamientos de los términos de referencia y teniendo en cuenta el establecimiento de metas de supervivencia donde se considere la categoría de amenaza según la Resolución MINAMBIENTE 126 DE 2024 o la definida en la lista roja de especies amenazadas de la UICN, su rango de distribución altitudinal y de regiones biogeográficas.*

*Conforme a lo anterior, se tiene que la medida de manejo y los ajustes solicitados por el EEA darían cuenta a lo señalado en la media 24 del test de proporcionalidad con la con la parcialidad indígena Zenú San Pedro donde se indica que "La Compañía realizará el rescate de plántulas y semillas y el establecimiento de viveros, los cuáles se ubicarán al interior de las zonas de intervención, dependiendo del avance de las actividades de descapote así como también el rescate y reubicación de epífitas vasculares. Esta actividad se ejecutará previo al aprovechamiento forestal a realizar y en avance del mismo, en las áreas donde se proyecta la intervención de coberturas vegetales. Ejecución: Durante las etapas de construcción, montaje, operación y explotación".*

*Es de señalar entonces que, si bien la solicitante amplió la información respecto a la medida de manejo en cumplimiento del requerimiento 84 de reunión de información adicional llevada a cabo los días 1, 2, 3, y 4 de julio de 2025 como consta en el Acta 49 de la misma fecha, se hace necesario que se realicen los ajustes ya señalados.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA32 Reposición de individuos de especies arbóreas amenazadas*

***CONSIDERACIONES:***

*Esta medida de manejo ambiental según el APMA está asociada a los impactos CEI_17 Alteración a ecosistemas terrestres, CEI_18 Alteración a cobertura vegetal y CEI_19 Alteración a comunidades de flora. Por las mismas consideraciones que se expusieron para la medida de manejo ambiental MMA31, se considera que esta medida MMA32 no tienen relación con los impactos CEI_17 y CEI_18, y por ende se deben hacer los ajustes correspondientes en el APMA.*

*De otro lado, en el Módulo 2 CEI-MMA del APMA se establece que es de corrección y que será aplicada según lo señalado en las actividades específicas en las áreas de revegetalización propuestas en la medida de manejo MMA29, en tanto que en la descripción del lugar se indica que serán las áreas de intervención del proyecto, sobre lo cual cabe mencionar en primera instancia que la información debe ser clara, precisa y coincidente entre los diferentes apartes del APMA, así como con los anexos. Sumado a ello, como ya se ha mencionado, las áreas asociadas a la media MMA29 solamente podrán ser intervenidas en la etapa de cierre y abandono y*

*teniendo en cuenta la necesidad de realizar el manejo de los impactos desde el momento de la generación de este, se hace necesario que la solicitante proponga la aplicación de áreas adicionales para la consecución de la medida desde el comienzo de la actividad constructiva.*

*A ello se suma que dentro de las especies listadas en la tabla 10.22 del anexo SOPORTE_MMA de la información adicional, de las 38 especies propuestas para la medida de revegetalización, solamente 19 están catalogadas con algún grado de amenaza, y que al ser comparadas con las especies encontradas en la caracterización (ver numeral 4.2.2.1 Flora de la caracterización biótica del presente concepto técnico), se evidencia que no se tiene considerado el uso de las especies: Alibertia patinoi, Cnidoscolus longipes, Couratari guianensis, Coussarea antioquiana, Ficus magdalenica, Guapira uberrima, Gustavia nana, Handroanthus serratifolius, Jacarandahesperia, Lecythis tuyrana, Pachira dugandeana ni Tabernaemontana amplifolia, y que al ser reportadas en la caracterización (ya sea en estado fustal, latizal o brinzal) pueden ser intervenidas por el proyecto mediante el aprovechamiento o retiro de individuos adultos o fustales (aunque en las parcelas no se hayan identificado, si se observaron en estados de desarrollo previos, lo cual permite inferir que existe la posibilidad de encontrar individuos adultos) y por ende deberían ser consideradas en la medida de manejo ambiental.*

*De otro lado, en el módulo 3 MMA del APMA, la solicitante expone que la actividad aplica en la fase de construcción así como en desmantelamiento y abandono, sin que tenga coherencia con lo relacionado en el módulo 2 CEI-MMA, conforme a lo antes mencionado, ya que durante la etapa constructiva no se tiene contemplada la ejecución de la medida MMA29, en consecuencia al momento de realizar los ajustes requeridos, se debe corroborar que la información entre los diferentes módulos y anexos tenga consistencia. Asimismo, en el anexo 10.1.1.1.5 se especifica que la medida aplica tanto en la etapa constructiva como de explotación operación, sumándose entonces a las incoherencias en la información.*

*Respecto a lo indicado en el Anexo SOPORTE_MMA se tiene:*

*i. Se establece que serán objeto de la medida los individuos con DAP superior a 10 cm de especies arbóreas catalogadas dentro de alguna de las categorías de amenaza establecidas por la Resolución 124 de 2024 de MINAMBIENTE o definida en la Lista roja de Especies Amenazadas de la UICN 2023, y que conforme a lo identificado en la caracterización de flora, no obstante, es de tener en cuenta la importancia de las especies endémicas o con restricciones en su distribución, ya que si bien pueden no estar actualmente catalogadas como vulnerables o en peligro, la propensión de medidas de manejo que contribuyan a su conservación es importante con el fin de prevenir que se conduzca a estar en algún grado de amenaza por disminución en sus poblaciones que de por sí ya presentan presiones por su estrecha distribución.*

*ii. Se indica que el material a emplear procederá del rescate de semillas y plántulas descrito en la medida MMA31, donde cabe mencionar que el rescate de plántulas es una medida de manejo independiente de la que ya se han hecho las consideraciones y que los individuos que sean*

*rescatados no pueden ser considerados como retributivos por la afectación de fustales toda vez que no se estaría contribuyendo en el aumento de la población afectada por el proyecto; a lo que se suma que si las áreas donde se ejecutará la medida retributiva corresponden a las propuestas para la medida de manejo MMA31, las temporalidades no son concordantes y por ende tampoco sería viable. De marea tal que se debe ajustar este ítem y proponer, en caso de que se considere oportuno, opciones adicionales al rescate de semillas para la obtención del material vegetal requerido para la reposición.*

*iii. En la tabla 10.26 solamente se presentan los factores de reposición para los helechos arborescentes, los cuales se encuentran en veda nacional y por ende están incluidos en la medida MMA_33, sin embargo, acorde a lo señalado previamente, se deben incluir la totalidad de las especies sensibles y/o amenazadas que se encuentren en el área de intervención (excluyendo las especies en veda por estar contempladas en otra medida de manejo, como ya se ha indicado) y que por lo reportado en la caracterización corresponde a las especies que se listan en la siguiente tabla y para las cuales el EEA calculó los factores de reposición siguiendo la misma propuesta metodológica señalada por la solicitante. Es de señalar entonces que por cada individuo afectado por aprovechamiento forestal se deberá de retribuir en la cantidad que señala el factor de reposición por cada especie:*

(Ver Tabla denominada: Cálculo del factor de referencia para las especies sensibles identificadas en la caracterización para su reposición, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*VCEA: Variable de la Categoría para especies amenazadas; VRRD: Variable de la Restricción del rango de distribución; VDZV: Variable de la distribución en regiones biogeográfica; Fr: Factor de reposición.*
*Fuente: Equipo Evaluador Ambiental con base en información disponible en GBIF1F[1] y (*) Colecciones en línea Universidad Nacional de Colombia2F[2]*

*iv. Para el caso de las especies en veda nacional, como lo son los helechos arborescentes reportados en el proyecto, sus medidas deberán ser incluidas y serán evaluadas en el título MMA33 Rescate, traslado y reubicación de especies vasculares, endémicas y en veda son de mitigación.*

*v. Se debe tener en cuenta que, dado que el aprovechamiento forestal se está solicitando no solo por censo al 100% sino que también por muestreo estadístico, es posible que se lleguen a afectar especies diferentes a las antes establecidas y que pueden estar en alguna categoría de amenaza o sensibilidad, por lo que se deberá reportar y proponer con el mismo sistema de cálculo de factores reposición la inclusión en la medida de manejo.*

*vi. No se presenta el detalle de las actividades de siembra ni mantenimientos a ejecutarse, por lo que debe incluirse la información y asociar indicadores, metas e incluirlos en el cronograma de la medida de manejo ambiental*

*Por su parte en el Anexo CAP10.1.1_Indicadores, relacionado con esta medida de manejo se tiene:*

*i. Que el objetivo señala exclusivamente a las especies amenazadas, el cual debe ser ajustado teniendo en cuenta la consideración realizada previamente en cuando a la importancia de considerar también las especies sensibles que se encuentren en el área de intervención del proyecto.*

*ii. Se propone un único indicador relacionado con las especies arbóreas amenazadas sobrevivientes respecto a las sembradas, no obstante, se hace necesario que el indicador sea ajustado dado que presenta inconsistencias en su redacción, además que deberá ser medido por cada una de las especies que están siendo objeto de reposición, por lo que debe quedar como:*

$$\frac{\text{No. de individuos de la especie x amenazada y/o sobreviviente}}{\text{No. de individuos de la especie x amenazada y/o sobreviviente}} \times 100$$

*iii. Se deben proponer indicadores adicionales relacionados con:*

*a. El número de individuos fustales de especies amenazadas y/o sensibles en relación con los que se reponen mediante siembra, medidos por cada una de las especies.*

*b. Resiembra de los individuos que no logran sobrevivir con el fin de dar cumplimiento a los fatores de reposición por especie*

*iv. La meta propuesta no tiene relación con el indicador, toda vez esta está relacionada con el cumplimiento del 100 % de la reposición, pero como se ha señalado el indicador está dirigido a la supervivencia, de manera tal que se deben presentar metas que estén relacionada con los indicadores directamente.*

*v. El lugar de aplicación se señala que corresponde al área de intervención, no obstante, ya se ha hecho mención a que las áreas deben ser específicas.*

*vi.*

*Cabe señalar que es importante establecer que como soportes de ejecución de la media de manejo ambiental se entregará lo siguiente, quedando especificado en la celda "Observaciones" del Módulo 2 CEI-MMA del APMA:*

*i. Base de datos en Excel donde se consignen los individuos fustales de especies sensibles y/o amenazadas que sean afectados por la construcción del proyecto donde se indique como mínimo: fecha de aprovechamiento, infraestructura del proyecto asociada, código único del individuo, tipo de cobertura, especie (nombre común, nombre científico y familia de la especie) con la respectiva ubicación en coordenadas planas con datum y origen, categoría de amenaza según UICN, Resolución 124 de 2024 de MINAMBIENTE y CITES, así como distribución (endemismo); y cuyo reporte será tanto para el periodo como el acumulado.*

*ii. Base de datos en Excel relacionada con la siembra de individuos por reposición donde se consigne como mínimo: fecha de siembra, código único del individuo, especie (nombre común, nombre científico y familia de la especie), categoría de amenaza según UICN, Resolución 124 de 2024 de MINAMBIENTE y CITES, así como distribución (endemismo), altura, DAP (en los casos que sea posible), estado fitosanitario, coordenadas georreferenciadas, predio, cobertura y con el fin de llevar la trazabilidad; se debe continuar con casillas relacionadas con los mantenimientos, especificando fecha, estado fitosanitario, altura y DAP, acción realizada. Complementando con registros fotográficos fechados y georreferenciados. Los registros serán reportados tanto para el periodo como el acumulado.*

*Así las cosas, si bien la solicitante amplió la información respecto a la medida de manejo en cumplimiento del requerimiento 84 de reunión de información adicional llevada a cabo los días 1, 2, 3, y 4 de julio de 2025 como consta en el Acta 49 de la misma fecha, se hace necesario que se realicen los ajustes ya señalados.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA33 Rescate, traslado y reubicación de especies vasculares, endémicas y en veda*

***CONSIDERACIONES:***

*De acuerdo con la información registrada en el APMA_Definitivo, el impacto que atenderá este programa corresponde a: Afectación a comunidades de flora; mientras que la medida de manejo es el rescate, traslado y reubicación de especies vasculares, endémicas y en veda, la cual es un tipo de medida de Mitigación, que será implementada para la fase constructiva, operativa y de mantenimiento.*

*Teniendo en cuenta que el proyecto afectará comunidades de especies de bromelias, orquídeas de hábito epífito como terrestre y helechos arborescentes, la solicitante propone la realización de un plan de rescate y reubicación, siguiendo los lineamientos del Anexo de la Circular 8201-2-808 del 9 de diciembre de 2019 expedida por MINAMBIENTE.*

*En cuanto a las acciones a desarrollar de la medida de manejo se contempla en el documento SOPORTE_MMA las siguientes: Rescate, Traslado y Reubicación.*
*Considerando estas acciones a desarrollar y la revisión realizada por el Equipo Evaluador Ambiental, se deben ajustar o complementar las medidas por parte de la solicitante de la siguiente manera:*

*i. **Rescate / Criterios para el rescate de individuos de especies de flora en veda***

*La medida de rescate, de acuerdo con lo expuesto por la solicitante, está enfocada "en disminuir al máximo los impactos generados sobre las especies endémicas (helechos arborescentes) y vedadas, específicamente sobre los individuos y colonias de especies de bromelias y orquídeas, tanto de habito epifito como terrestre".*

*Las acciones de manejo están enfocadas a las especies vasculares, endémicas y en veda para los diferentes hábitos y sustratos de crecimiento, que tienen veda*

*establecida por la Resolución 0213 de 1977 y 0801 de 1977 del INDERENA y que deben aplicarse a todas las coberturas de la tierra identificadas en el proyecto, tanto aquellas coberturas de tipo vegetal con representatividad arbóreas, como aquellas coberturas antropizadas, que vayan a ser objeto de intervención por obras o actividades.*

*Es de señalar acá, que esta acción de manejo está además en concordancia con la media 24 del test de proporcionalidad con la con la parcialidad indígena Zenú San Pedro donde se indica que "La Compañía realizará el rescate de plántulas y semillas y el establecimiento de viveros, los cuáles se ubicarán al interior de las zonas de intervención, dependiendo del avance de las actividades de descapote así como también el rescate y reubicación de epífitas vasculares. Esta actividad se ejecutará previo al aprovechamiento forestal a realizar y en avance del mismo, en las áreas donde se proyecta la intervención de coberturas vegetales. Ejecución: Durante las etapas de construcción, montaje, operación y explotación."*

*Como actividad previa al rescate de individuos en veda, la solicitante informa que se tendrá una selección de acuerdo criterios de diversidad, categorías de amenaza en la que se pueda encontrar alguna de las especies, abundancia, estado fitosanitario, estado reproductivo y senescencia, tal como lo sugiere en la Circular 8201-2-808 de 2019 expedida por el MINAMBIENTE. Las actividades presentadas son acordes para la medida de manejo.*

*La solicitante propone porcentajes de rescate para especies vasculares de bromelias y orquídeas (vedas) en función de la abundancia de individuos dentro del área de intervención y a los criterios de selección del material vegetal de la siguiente manera: rescate y traslado del 60% para aquellas especies consideradas muy comunes, 70% poco comunes, 80% especies raras y 100% para especies en alguna categoría de amenaza o endémicas. De parte del Equipo Evaluador Ambiental los porcentajes de rescate y supervivencia se impondrán en la medida MMA33 Rescate, traslado y reubicación de especies vasculares, endémicas y en veda, ubicada en el título Plan de Manejo Ambiental del Capítulo 13. RESULTADO DE LA EVALUACIÓN, de acuerdo con las características ecológicas, grado de amenaza y nivel de endemismo de cada una de las especies registradas en la caracterización, en caso de no lograr el porcentaje de supervivencia de las especies rescatadas, la solicitante deberá establecer medidas correctivas para cumplir con el porcentaje señalado.*

*Respecto a la especie de orquídea terrestre, Eulophia maculata(Sinónimo: Oeceoclades maculata)no aplicará el rescate debido a que no hace parte de la flora silvestre del territorio nacional, además de que posee un comportamiento invasor, por lo que su inclusión estaría promoviendo la propagación de una planta invasora y en consecuencia la afectación a los ecosistemas nativos.*

*Considerando que la ANLA ha elaborado un formato para la actividad de rescate, se deberá utilizar el instrumento "Modelo de base de datos de rescate de especies vasculares en veda nacional y preferencia de forófitos", disponible en el sitio web: https://www.anla.gov.co/01_anla/proyectos/nuevo-licenciamiento-*

*ambiental/modelo-base-de-datos-de-rescate-de-especies-vasculares-en-veda-nacional-y-preferencia-de-forofitos.*

*Con la finalidad de conocer la cantidad de individuos a rescatar se deberá realizar el censo de las especies vasculares en veda (bromelias, orquídeas y helechos arborescentes) presentes en las áreas de intervención, sobre todos los forófitos y tipos de sustratos que se registren en los ecosistemas naturales como ecosistemas con algún grado de intervención antrópica, con el objeto de determinar la ubicación, la cantidad de individuos a rescatar y la cantidad de aquellos individuos que no fueron objeto de rescate debido a que no cumplían con alguno o algunos de los criterios de selección presentados (Abundancia, Fitosanitario, Reproductivo o Fenológico y Senescencia). Para realizar el control de la actividad se plantea diligenciar una base de datos con la información de los individuos censados, con la información pertinente a la actividad, como por ejemplo: número de individuos encontrados en el área de intervención, número de individuos aptos para rescate, número de individuos no aptos para rescate, porcentaje de rescate de la especie según medidas de manejo, porcentaje real de rescate y observaciones.*

*En el caso de que aparezcan especies silvestres vasculares en veda no registradas en la caracterización, se deberá rescatar el 100% de los individuos y garantizar la supervivencia del 80%, además de realizar el debido proceso de identificación taxonómica y anexar en los ICA los correspondientes certificados de determinación de herbarios registrados y/o profesionales idóneos en el grupo objeto.*

*En relación con el bloqueo y traslado de helechos arborescentes, la solicitante informa que rescatará aquellos individuos con una altura de hasta 1,5 m. Para este grupo también será necesario realizar un censo antes de la intervención para los individuos >1,5 m, la información colectada deberá registrarse en formato y bases de datos. El proceso de rescate descrito en el documento SOPORTE_MMA, es acorde para la medida.*

*Para los casos en los que se requiera la intervención de un individuo con altura mayor a 1,5 m, se deberá optar por la medida de reposición, relacionando en cada Informe de Cumplimiento Ambiental – ICA: el censo de los individuos a intervenir y reponer. La solicitante señaló que para cuantificar el factor de reposición siguió las directrices de la Circular Minambiente 8201-2-808 de 2019, evaluando así las diferentes variables; el Equipo Evaluador Ambiental realizó la verificación de los factores de reposición encontrando que no han sido aplicados adecuadamente por la solicitante, por lo tanto, en la siguiente tabla se presentan los datos acordes a los lineamientos establecidos en la Circular Minambiente 8201-2-808 del 9 de diciembre de 2019,donde se evaluaron las diferentes variables (Categoría para especies amenazadas -VCEA; Restricción del rango de distribución – VRRD; Distribución en regiones biogeográficas - VDZV), con revisión del Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia (Última modificación de metadatos: 11 de septiembre de 2023 y GBIF; 2025), la Resolución 0126 de 2024 – MADS y la Lista Roja de la UICN (Versión 2025-2), no obstante, estos factores pueden variar en el tiempo, al modificarse la información de las fuentes de consulta, por lo cual se deberán verificarse previo al inicio de las actividades constructivas:*

(Ver tabla denominada: Factor de reposición de las especies en veda de helechos arborescentes identificadas en el proyecto y porcentaje de sobrevivencia, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Respecto al material a reponer, la solicitante informa que se obtendrá a partir del rescate de semillas y plántulas y de viveros de la zona, para los helechos arborescentes no es posible realizar la reposición a partir del rescate de plántulas debido a que estos individuos tienen su propia de medida de manejo de rescate, por lo que la solicitante deberá obtener los individuos de reposición ya sea por propagación (medidas de manejo ex - situ) y/o viveros certificados. También la medida informa que los individuos a sembrar por reposición deben tener una altura de 60 cm, estar en buenas condiciones fitosanitarias y en caso de presentarse mortalidades se sustituirá con otro individuo de la misma especie. Para las diferentes actividades de traslado, mantenimiento en vivero, reubicación y demás, de los helechos arborescentes será necesario la implementación de un formato de registro.*

*ii.* ***Traslado***

*En este apartado la solicitante informa que, una vez rescatados los individuos, estos serán dispuestos en canastillas plásticas para su traslado, las cuales tendrán condiciones apropiadas de humedad, el tiempo de esta actividad se contempla en 24 horas. Además, cada lote de plantas será debidamente marcadas para su posterior seguimiento y monitoreo.*
*En caso de que los individuos no pueden ser reubicados el mismo día, serán dispuestos en un vivero o como lo denomina la solicitante Epifitario (según MMA31 Rescate de semillas y plántulas (brinzales y latizales)), donde se tendrán actividades de riego, poda, fertilización y mantenimiento, dichas actividades deben incluir la evaluación de indicadores de supervivencia, estado fitosanitario y estado fenológico, por lo que se deberá implementar un formato de actividades para vivero temporal.*

*iii.* ***Reubicación***

*Para la reubicación la solicitante propone una gran área donde también desarrollará las acciones de rehabilitación ecológica por la afectación de especies no vasculares en veda. El área se ubica en el área de influencia del proyecto, tiene presencia de relictos de bosque natural asociados a zonas de recarga hídrica o rondas de protección.*

(Ver Figura denominada: Localización de las áreas de rehabilitación y reubicación de especies no vasculares y vasculares en veda propuesta respecto al proyecto, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026*)*

( Ver tabla denominada: Atributos de las áreas de reubicación y rehabilitación propuestas para las especies vasculares y no vasculares en veda, en el Concepto Técnico *)*

*Teniendo en cuenta los criterios de selección expuestos en el Anexo de la Circular 8201-2-808 del 9 de diciembre de 2019 expedida por Minambiente, lo expuesto por la solicitante y las apreciaciones del Equipo Evaluador Ambiental, se tiene:*

| **Criterios de selección del área de reubicación del Anexo de la circular 8201-2-808 del 9 de diciembre de 2019 - Minambiente** | **Área propuesta de 98,04 ha, ubicado en las veredas Concepción, Mina El Alacrán, Asentamientos San Juan de Asís, en el municipio de Puerto Libertador del departamento de Córdoba.** |
|---|---|
| En un área o áreas asociadas a bosques, vegetación secundaria alta. | Según la información presentada en la capa MedidaVeda del MAG, el área propuesta se ubica en las coberturas de Coca (24,8 ha), Pastos limpios (10,21 ha), Pastos arbolados (0,05 ha), Pastos enmalezados (12,55 ha), Mosaico de cultivos (2,7 ha), Bosque fragmentado (7,72 ha), Bosque de galería y ripario (8,04 ha), Bosque de galería mixto (3,85 ha), Vegetación secundaria alta (23,37 ha), Vegetación secundaria baja (4,44 ha) y Ríos, caños y quebradas (0,31 ha), como se observa en la imagen superior; información que fue corroborada por el Equipo Evaluador Ambiental.<br>De acuerdo con los criterios de selección de las áreas de reubicación será necesario ajustar el área de reubicación de especies vasculares a las coberturas de bosques y vegetación secundaria alta, por lo que el área que cumple con este criterio corresponde a 42,98 ha. |
| Disponibilidad de árboles receptores y/o colindantes a zonas de recarga hídrica, ríos o quebradas, dentro el área de influencia del proyecto. | De acuerdo con la imagen (Imasatdet27022024_magna.tif) presentada por la solicitante en el conjunto imágenes, se observa presencia de coberturas arbóreas y en relación con cuerpos de aguas asociados a las coberturas, el MAG da información sobre presencia de las Quebradas Concepción, drenajes de la Quebrada Valdés y Quebrada Seca, como se puede apreciar en la imagen inferior.<br>El área propuesta se encuentra en gran parte del área de influencia biótica del proyecto, aledañas a las áreas del proyecto, como se puede observar en la imagen superior e inferior. |
| Que cuenten con las condiciones de accesibilidad, ambientales, disponibilidad de sustrato, seguridad del material vegetal, necesarias para el establecimiento de plantas epífitas o terrestres. | De acuerdo con el MAG, se identifican vías cercanas a las áreas propuestas, lo cual permitirá tiempo más cortos de desplazamiento para la reubicación de los individuos rescatados.<br>En relación con la disponibilidad de sustratos para los nuevos individuos, hay presencia de unidades de muestreo para la flora en veda (PuntoMuestreoVeda), establecidas al interior de las áreas propuestas, en total se ubican 106 unidades de muestreo, donde se registran principalmente especies no vasculares (67 especies) y vasculares (14 especies), de las cuales se presenta la orquídea *Catasetum* sp.1. |
| Que se encuentre categorizada en alguna figura de protección ambiental. | La solicitante no informa si las áreas propuestas esta categorizadas en alguna figura de protección ambiental. Y al realizar el análisis de Tremarctos Colombia 3.0, el área se ubica en polígonos de categoría Preocupación menor (LC) de área 0,02 km$^2$ (Imagen inferior) de acuerdo con la Lista Roja de Ecosistemas polígonos de categoría Preocupación menor (LC) (Imagen inferior) de acuerdo con la Lista Roja de Ecosistemas de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), como se puede observar en las figuras inferiores.<br>También, para el proyecto no se relaciona en el MAG las áreas de conservación y protección ambiental (AREAS_CONSER_PROTEC_AMBIENTA) por lo que no es posible realizar un análisis para las áreas propuestas de reubicación. |

(Ver figura denominada: Cobertura de la tierra y cuerpos de aguas del área propuesta para la reubicación de especies vasculares en veda en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026).

(Ver figura denominada: Análisis Biodiversidad Tremarctos del área de reubicación de especies vasculares en veda propuesta en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Las áreas propuestas por la solicitante para llevar a cabo las medidas de manejo de las especies vasculares, que corresponden a las coberturas de Bosque fragmentado (7,72 ha), Bosque de galería y ripario (8,04 ha), Bosque de galería mixto (3,85 ha), Vegetación secundaria alta (23,37 ha) (total: 42,89 ha.), son adecuadas al cumplir con los criterios generales para su establecimiento de acuerdo con lo presentado en la Circular MADS 8201-2-808 del 9 de diciembre de 2019: áreas asociadas a bosques o vegetación secundaria alta, colindantes a zonas de recarga hídrica, ríos o quebradas, en lo posible dentro del área de influencia, lo cual cumple las áreas presentadas.*

*De parte del Equipo Evaluador Ambiental, se aprueban 42,89 ha de las áreas presentadas para las medidas de manejo de especies de flora silvestre y líquenes en veda, que corresponden a: Bosque fragmentado (7,72 ha), Bosque de galería y ripario (8,04 ha), Bosque de galería mixto (3,85 ha), Vegetación secundaria alta (23,37 ha), de manera que se podrán adelantar las acciones de reubicación del material vegetal rescatado y reposición de helechos, una vez se inician actividades de intervención del proyecto en las coberturas de las tierra, tanto en las coberturas naturales como en las antrópicas. No obstante, como obligación se deberá presentar en el primer ICA, aquella información faltante y necesario en el Seguimiento, relacionada con: compromisos de parte los propietarios, información final del área en el Modelo de Almacenamiento Geográfico -MAG y una propuesta ajustada al área total de intervención, entre otras.*

a. ***Selección de forófitos y áreas de traslado de las especies***

*Con la finalidad de lograr hacer un buen seguimiento y monitoreo, se plantea la marcación y georreferenciación tanto el árbol hospedero como la epifita reubicada, de igual forma se plantea tener en cuenta el estrato de rescate para realizar la reubicación en este mismo, así como la especie del hospedero y no sobrepasar la capacidad de carga.*

*Respecto al traslado y reubicación la solicitante describe medidas o acciones a desarrollar, donde se hará de forma manual, evitando el daño de las raíces al extraer una proporción de la corteza del forófitohospedero, esto con la finalidad de proporcionar condiciones idóneas para la supervivencia en la reubicación, estos a su vez serán trasportados en canastas plásticas, se proponen el uso de amarres para los individuos de tipo cintas "amarra todo" teniendo cuidado de no afectar las raíces de las plantas.*

*Por parte de esta Autoridad para la acción de reubicación del material vegetal rescatado (bromelias y orquídeas) se deberá usar materiales biodegradables y evitar el uso de fibras sintéticas o plásticas, en caso de uso de estas fibras se deberán retirar y disponer los elementos y materiales sobrantes, de manera que no se altere el paisaje o se genere deterioro ambiental. Adicionalmente las acciones aquí expuestas van dirigidas a individuos de habito epífito, por lo que la solicitante deberá complementar la medida respecto a individuos de "Otros sustratos de crecimiento" y presentarse en el primer Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA).*

*Respecto al mantenimiento de las especies vasculares en veda (bromelias y orquídeas), la solicitante no presenta medidas, por consiguiente, la solicitante deberá complementar la medida respecto al cronograma a implementar el cual deberá estar acorde con el período mínimo de tres (3) años. Adicionalmente dado que la ANLA cuenta con un formato para este tipo de medida, se deberá utilizar el instrumento "Base de datos consolidada de seguimiento, monitoreo y mantenimiento de especies vasculares trasladadas y reubicadas",disponible en el sitio web: https://www.anla.gov.co/01_anla/proyectos/nuevo-licenciamiento-ambiental/modelo-de-base-de-datos-consolidada-de-seguimiento-monitoreo-y-mantenimiento-de-especies-vasculares-trasladadas-y-reubicadas.*

*En relación con los indicadores de cumplimiento se relacionan dos (2) indicadores para el rescate, traslado y reubicación de especies vasculares, endémicas y (EV) en veda.*

*De acuerdo con las acciones anteriormente detalladas, estas comprenden diferentes actividades que no poseen un indicador o que son actividades que deben ser incluidas de acuerdo con las anteriores apreciaciones, por lo que el Equipo Evaluador Ambiental incluirá estos indicadores, así mismo se deberá hacer uso del instrumento "Indicadores de seguimiento a la efectividad de las medidas de manejo para las especies de flora y líquenes en veda.*

*Finalmente, dentro del marco de la consulta previa con la Comunidad Parcialidad indígena Zenú Porvenir – La Rica y la Parcialidad indígena Zenú San Matías, se tiene el Acuerdo 20 y 21 respectivamente, los cuales establecen que: "La Compañía realizará el rescate de plántulas y semillas y el establecimiento de viveros, así como también el rescate y reubicación de epífitas vasculares. Esta actividad se ejecutará previo al aprovechamiento forestal a realizar y en avance del mismo, en las áreas donde se proyecta la intervención de coberturas vegetales. (…)", dadas las medidas presentadas por la solicitante así como las consideraciones realizadas en la presente medida, las actividades sobre rescate de plántulas, establecimiento de viveros, rescate y reubicación de epífitas vasculares las cuales deben ejecutarse previo a la intervención de las áreas, se encuentran contempladas para implementar durante las etapas pre-constructivas, operativa y de mantenimiento del proyecto.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA34 Rehabilitación para especies no vasculares en veda*

***CONSIDERACIONES:***

*De acuerdo con la información registrada en el APMA_Definitivo, el impacto que atenderá este programa corresponde a: Alteración a comunidades de flora; mientras que la medida de manejo es la Rehabilitación para especies no vasculares en veda la cual es un tipo de medida Compensatoria, que será implementada para la fase constructiva como operativa y de mantenimiento.*

*Teniendo en cuenta que la ejecución del proyecto afectará agregados de especies de musgos, hepáticas, anthoceros y líquenes, la solicitante propone la realizar un*

*plan de rehabilitación, siguiendo los lineamientos del Anexo de la Circular 8201-2-808 del 9 de diciembre de 2019 expedida por MINAMBIENTE. Como objetivo se plantea "proponer la rehabilitación de una zona, cuyo ecosistema facilite la colonización y sea hábitat para comunidades de musgos, líquenes y hepáticas".*

*En cuanto a las acciones a desarrollar de la medida de manejo se contempla en el SOPORTE_MMA, la realización de un plan de rehabilitación en el cual se contemplan procesos para llevar a cabo la rehabilitación y la presentación de áreas propuestas a recuperar y rehabilitar. Teniendo en cuenta la descripción de las acciones a desarrollar y la revisión realizada por el Equipo Evaluador Ambiental, se considera se debe ajustar o complementar las medidas de la siguiente manera:*

*La Solicitante presenta como tipo de medida de compensación las diferentes actividades de la medida, en este sentido el tipo de medida deberá ser ajustado considerando que las actividades relacionadas con la rehabilitación ecológica se consideran de corrección y no son equivalentes a las actividades compensatorias asociadas al Plan de compensaciones del medio biótico.*

*i.* ***Procesos para la rehabilitación de hábitat***

*Como actividades a desarrollar para la medida de retribución se plantea llevar a cabo mediante un arreglo de siembra de especies vegetales leñosas y nativas en núcleos de regeneración complementado con la incorporación de sustratos rupícolas y lignícolas, previamente se informa que se mitigarán o eliminarántensionantes de estas áreas.*

*Como especies vegetales leñosas y nativas, se espera sembrar las especies de forófitos donde se encontraron las especies de flora no vascular en veda. Para el Equipo Evaluador Ambiental las especies forestales que deben ser consideradas a sembrar son aquellas que tuvieron mayor preferencia de colonización de las especies no vasculares, teniendo en cuenta datos de riqueza, frecuencia y cobertura de las especies epífitas no vasculares de la caracterización, por lo que, a continuación, se presenta un listado de especies arbóreas que cumplen con estos criterios. En este sentido, se deberá presentar el listado definitivo de especies forestales de acuerdo con su disponibilidad en las áreas de intervención y con la recomendación que se deben sembrar individuos arbóreos garantizando el uso de especies nativas y evitando incluir especies introducidas o exóticas.*

**(**Ver Tabla denominada: Listado de posibles especies forestales propuestas por el Equipo Evaluador Ambiental para la rehabilitación ecológica, en el Concepto Técnico)

*Respecto a la procedencia del material vegetal a ser usado en la rehabilitación, la solicitante no informa al respecto por lo que la medida deberá ser complementada con el objetivo de priorizar la obtención del material vegetal a utilizar en la rehabilitación mediante el rescate de las plántulas en las áreas de intervención. En caso de que este material no sea suficiente, se deberá obtener por medio de la propagación de material vegetal rescatado del área de intervención y/o mediante viveros certificados.*

*También, la solicitante informa que previo a ejecutar las labores de retribución será necesario realizar una caracterización ecosistémica de línea base y de los ecosistemas de referencia a los que se desea llegar con el proceso de rehabilitación las áreas propuestas.*

*i.* ***Área propuesta para ser recuperada y rehabilitada***

*El área estimada a retribuir corresponderá a la relación del área de afectación de hábitat de especie de flora en veda nacional de acuerdo con el Anexo de la Circular 8201-2-808 del 9 de diciembre de 2019 expedida por Minambiente, según la solicitante el área que será objeto de remoción de cobertura vegetal y que constituye el hábitat de estas especies es de 733,225 ha, por lo que se deberá retribuir un área de 98,033 ha.*

*De parte del Equipo Evaluador Ambiental, teniendo en cuenta el Anexo de la circular antes mencionado y con base en la infraestructura autorizada del proyecto, así como el área de aprovechamiento forestal sobre la cual se otorgó viabilidad ambiental, en el presente concepto técnico, se estima que se intervendrán 517,53 ha, según esta información el equipo técnico evaluador calculó la extensión del área a retribuir en 64,69 ha, como se muestra en la siguiente tabla:*

(Ver Tabla denominada: Relación de área a retribuir por afectación de hábitats de especies de flora en veda no vascular, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Sin embargo, es necesario precisar que el anterior valor solo es una estimación de acuerdo con la información de las coberturas de la tierra intervenidas por el proyecto, por lo que es necesario que el solicitante actualice la información del área autorizada por la ANLA para intervenir y el área a retribuir de acuerdo con lo realmente intervenido. Para realizar el cálculo se sugiere usar el instrumento de "Tabla para calcular el área de retribución por afectación de hábitats a especies no vasculares y líquenes en veda nacional" con base en la circular 8201-2-808 del 9 de diciembre de 2019 del Minambiente, disponible en el sitio web: https://www.anla.gov.co/01_anla/proyectos/nuevo-licenciamiento-ambiental/calculo-del-area-de-retribucion-por-afectacion-a-especies-no-vasculares-y-liquenes-en-veda-y-sus-criterios-de-evaluacion. Esta información se deberá presentar en el respectivo Informe de Cumplimiento Ambiental – ICA.*

*Con relación a la ubicación del área de rehabilitación, se informa que se revisaron las áreas disponibles en el área de influencia, donde se identificaron zonas potenciales para medidas de recuperación, rehabilitación y restauración ecológica, como criterios que se tuvieran en cuenta fueron: que existan áreas con presencia de remanentes de bosque natural asociados a zonas de recarga hídrica o rondas de protección.*

*La solicitante, presenta una alternativa para las medidas de manejo de rehabilitación y reubicación, anteriormente presentada en la figura y tabla: Localización de las áreas de rehabilitación y reubicación de especies y Atributos*

*de las áreas de reubicación y rehabilitación propuestas para las especies vasculares y no vasculares en veda. Teniendo en cuenta los criterios de selección expuestos en el Anexo de la Circular 8201-2-808 del 9 de diciembre de 2019 expedida por Minambiente, lo expuesto por la solicitante y las apreciaciones del Equipo Evaluador Ambiental, se presentan a continuación:*

| **Criterios de selección del área de retribución del Anexo de la Circular 8201-2-808 del 9 de diciembre de 2019 - Minambiente** | **Área propuesta de 98,04 ha, ubicado en las veredas Concepción, Mina El Alacrán, Asentamientos San Juan de Asís, en el municipio de Puerto Libertador del departamento de Córdoba.** |
|---|---|
| Preferiblemente dentro del área de influencia del proyecto. | El área propuesta se encuentra en gran parte del área de influencia biótica del proyecto, aledaña a las áreas del proyecto, como se puede observar en la imagen y tabla superior: Localización de las áreas de rehabilitación y reubicación de especies y Atributos de las áreas de reubicación y rehabilitación propuestas para las especies vasculares y no vasculares en veda. |
| Que se encuentre en lo posible en áreas bajo alguna figura de protección de carácter nacional, regional y/o local.<br><br>Contar con vocación de uso del suelo de protección o conservación ambiental, con el fin que sea sostenible en el tiempo. | La solicitante no informa si las áreas propuestas esta categorizadas en alguna figura de protección ambiental y no se relaciona en el MAG las áreas de conservación y protección ambiental (AREAS_CONSER_PROTEC_AMBIENTA) por lo que no es posible realizar un análisis para las áreas propuestas de reubicación.<br><br>Al realizar el análisis de Tremarctos Colombia 3.0, el área se ubica en polígonos de categoría Preocupación menor (LC) de 0,04 ha de área (Imagen inferior) de acuerdo con la Lista Roja de Ecosistemas de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), como se puede observar en las figuras inferiores. |
| Se ubicará en áreas que cuenten con relictos de bosque natural asociados a zonas de recarga hídrica, rondas de protección y/o de abastecimiento de acueductos veredales y/o municipales. | Según la información presentada en la capa MedidaVeda del MAG, el área propuesta se ubica en diferentes coberturas. Teniendo en cuenta los criterios de selección de las áreas de retribución, será necesario ajustar el área, a las coberturas de la tierra que presenten intervenciones como lo son: Coca (24,8 ha), Pastos limpios (10,21 ha), Pastos arbolados (0,05 ha), Pastos enmalezados (12,55 ha), Mosaico de cultivos (2,7 ha) y Vegetación secundaria baja (4,44 ha), que se encuentran aledañas a las áreas de Bosques y Vegetación secundaria Alta aprobadas para la reubicación de especies vasculares en veda, por lo que el área que cumple con este criterio corresponde a 54,75 ha y será necesario presentar nuevas áreas para cumplir con el área total de retribución que corresponde a 64,69 ha. |

(Ver Figura denominada: Cobertura de la tierra y cuerpos de aguas del área propuesta para la retribución de especies no vasculares en veda, en el Concepto Técnico)

(Ver Figura denominada: Análisis Biodiversidad Tremarctos del área de retribución de especies no vasculares propuesta, en el Concepto Técnico)

*De acuerdo con la información anteriormente expuesta, se consideran adecuadas las áreas propuestas con coberturas de la tierra: Coca (24,8 ha), Pastos limpios (10,21 ha), Pastos arbolados (0,05 ha), Pastos enmalezados (12,55 ha), Mosaico de cultivos (2,7 ha) y Vegetación secundaria baja (4,44 ha), en total 54,75ha son adecuadas al cumplir con los criterios generales para su establecimiento de acuerdo con lo presentado en la Circular Minambiente 8201-2-808 del 9 de diciembre de 2019; sin embargo, será necesario presentar nuevas áreas para cumplir con el área total de retribución que corresponde a 64,69 ha.*

*Adicionalmente, se deberá presentar en el primer Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA) posterior a la publicación de este acto administrativo, la información relacionada con: compromisos de parte de los propietarios, información del Modelo de Almacenamiento Geográfico -MAG y la localización definitiva para cada una de las medidas, entre otra información, conforme lo señalado en los resultados de la evaluación de este concepto técnico.*

*Respecto al mantenimiento y seguimiento del material sembrado, la solicitante informa que se realizará por tres (3) años, es decir que las actividades serán implementadas durante la etapa de construcción y los dos (2) primeros años de la etapa de explotación y operación. Es necesario especificar las actividades que se ejecutarán para los mantenimientos del material sembrado y en relación con el tiempo de implementación de tres (3) años, deberá ser ampliado a un periodo mínimo de cinco (5) años contados a partir de la finalización del establecimiento de la plantación, considerando que la rehabilitación ecológica deberá seguir los lineamientos dispuestos en el Plan Nacional de Restauración: Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de áreas Disturbadas del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente, 2015),como lo indica la circular 8201-2-808 de 2019 (Minambiente). Asimismo, la solicitante deberá garantizar la supervivencia del 80% de los individuos sembrados en conjunto con los mantenimientos que se han establecido realizar, y en caso de que se presenten valores menores, se deberá reponer los individuos en factor 1:1 hasta alcanzar el porcentaje establecido.*

*En relación con los indicadores de efectividad para la medida se establecen cuatro (4) indicadores: Riqueza de especies amenazadas y/o endémicas (IND01), Tasa de mortalidad (IND02), Tasa de reclutamiento (IND03) y Área de ocupación de epifitas no vasculares (IND04), de acuerdo con el APMA. Y dos (2) indicadores del CAP10.1.1_indicadores: Avance de la rehabilitación (Hectáreas rehabilitadas/ hectáreas establecidas para la rehabilitación) x 100)) y Avance en la siembra ((Nro. de individuos sembrados / Nro. de individuos propuestos para rehabilitación) x 100).*

*De acuerdo con las acciones anteriores, estas comprenden diferentes actividades que no poseen un indicador o que son actividades que deben ser incluidas de acuerdo con las anteriores apreciaciones, por lo que el Equipo Evaluador Ambiental incluirá estos indicadores, así mismos se deberán hacer uso del instrumento "Indicadores de seguimiento a la efectividad de las medidas de manejo para las especies de flora y líquenes en veda.*

*Finalmente, dentro del marco de la consulta previa con la Comunidad Parcialidad indígena Zenú Porvenir – La Rica y la Parcialidad indígena Zenú San Matías, se tiene el Acuerdo 20 y 21 respectivamente, los cuales establecen que: "La Compañía realizará el rescate de plántulas y semillas y el establecimiento de viveros, (…). Esta actividad se ejecutará previo al aprovechamiento forestal a realizar y en avance del mismo, en las áreas donde se proyecta la intervención de coberturas vegetales. (…)", dadas las medidas presentadas por la solicitante así como las consideraciones realizadas en la presente ficha, las actividades sobre rescate de plántulas y semillas, las cuales deben ejecutarse previo a la intervención*

*de las áreas y el establecimiento de viveros, se encuentran contempladas para implementar durante las etapas pre-constructivas, operativa y de mantenimiento del proyecto.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA35 Ahuyentamiento, rescate, traslado y reubicación de fauna silvestre terrestre*

***CONSIDERACIONES:***

*De acuerdo con la informacion aportada por la Solicitante, para la presente medida de manejo, se contempla realizar un adecuado manejo de fauna silvestre encontrada en el área de intervención del proyecto como objetivo principal, percibiendo el impacto de Alteración a comunidades de fauna terrestre. Las actividades asociadas mencionan la ejecución a partir de la etapa de construcción previo al inicio de la actividad de desmonte y descapote, y en la etapa de cierre y abandono se realizará el ahuyentamiento, rescate, traslado y reubicación de fauna silvestre terrestre antes de iniciar las actividades de desmantelamiento y revegetalización y reconformación del terreno.*

*Ello está acorde con lo propuesto en la media 25 del test de proporcionalidad con la con la parcialidad indígena Zenú San Pedro donde se indica que "La Compañía implementará un plan o un programa de manejo de fauna donde se consignarán como mínimo: 1. Técnicas de ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna terrestre previo al desarrollo de las actividades en campo; (…)."*

*Las actividades asociadas a esta medida de manejo establecen acciones previas al ahuyentamiento, rescate, traslado y reubicación de fauna silvestre terrestre, el cual dependerá del cronograma de trabajo y actividades, dentro del cual existirá una coordinación entre los equipos de tala, desmonte y descapote y los profesionales especialistas en actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación, los cuales contaran con los respectivos equipos y materiales para dichas labores.*

*Las actividades de ahuyentamiento corresponden a actividades previas al desmonte, tala y desmantelamiento, donde se inspeccionará la vegetación y los diferentes sustratos o infraestructura existente efectuando estímulos visuales, auditivos y/u olfativos. Las rutas de ahuyentamiento se basan en lo descrito en el análisis de fragmentación y conectividad, así como núcleos de vegetación, fragmentos de mayor integridad ecológica (representadas en círculos rojos en la figura) que permiten la movilidad, conectividad, zonas de refugio, alimentación y reproducción, estableciendo rutas orientadas a coberturas como bosques de galería, vegetación secundaria, entre otras de importancia ecológica, describiendo, tal como lo menciona la Solicitante que "Para la zona norte del proyecto, las rutas abarcan el HelobiomaNechi – San Lucas, los núcleos y los relictos de bosque ripario a lo largo de las quebradas Valdesito y El Salado. Para la zona sur del proyecto las rutas se desarrollan en el Zonobioma húmedo tropical Nechí – San Lucas, los núcleos y los bosques de galería asociados al rio San Pedro y la quebrada Concepción "tal como se muestra a continuación:*

(Ver figura denominada: Rutas de ahuyentamiento, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Al respecto, es importante mencionar que el análisis de conectividad realizado por esta autoridad contempla áreas de importancia ecológica, por lo cual es importante considerar las coberturas de bosque fragmentado y vegetación secundaria alta, dentro de las áreas identificadas como importantes para la conectividad ecológica, las cuales se describen más adelante.*

*Para la avifauna, en lo que respecta a ahuyentamiento, se implementaran perturbaciones los árboles y maleza con el fin q las especies se movilicen por su cuenta; así mismo, se implementaran estrategias sonoras antrópicas o simulaciones de especies depredadoras tanto para especies solitarias como gregarias. Se coadyuvará con instalaciones de siluetas de rapaces en diferentes estratos de los árboles donde se estime el aprovechamiento forestal. Para las acciones de rescate y traslado, se identificaran nidos tanto en construcción, los cuales serán destruidos con el fin de evitar la nidación en dichos árboles. Por su parte, los nidos activos en áreas de aprovechamiento forestal, serán marcados con el fin de mantener un seguimiento a los estadios reproductivos. La Solicitante menciona que, de no poder hacer la reubicación de los individuos de aves, serán valorados por veterinarios y llevados al Centro de Atención y Valoración de Fauna – CAVF de la Autoridad Ambiental Regional para el respectivo manejo. Las aves adultas serán transportadas en jaulas con bebederos y comederos, protegidos, con el fin de reducir las alteraciones a los organismos.*

*Para la mastofauna se estima el uso de estrategias sonoras antipocas en horas de la mañana y tarde, con el fin de ahuyentarlos, asociada a organismos de porte medio y grande. Así mismo se menciona la inspección de madrigueras, cuevas temporales, entre otras, siendo destruidas o reubicadas en áreas de similar condición de encontrarse con crías. También se menciona el uso de estrategias olfativas (feromonas). Las actividades de rescate y traslado corresponderán a la implementación de trampeos como redes de niebla, trampas Sherman y Tomahawk y transportados en guacales, redes de tela o contenedores plásticos, siendo valorados por el veterinario del CAF del proyecto o en su defecto al CAVF de la Corporación Regional.*

*Los CAF, como Centro de Atención de Fauna para el proyecto estarán ubicados en cercanías de los frentes de obra de manera temporal y prestará atención primaria a aquellos animales lesionados por las actividades del proyecto, contando con equipos y dotación necesaria para la atención de las especies lesionadas y tan solo en casos de lesiones graves, serán estabilizados y trasladados al Centro de Atención y Valoración de Fauna de la autoridad ambiental regional, realizando un seguimiento de las especies mediante las historias clínicas de manera continua hasta el diagnostico final.*

*Respecto a la herpetofauna, y su movilidad restringida, la Solicitante propone, de acuerdo a sus picos de actividad, una estrategia de ahuyentamiento basada en la remoción de rocas, hojarasca y troncos caídos, denotando que aquellos*

*organismos que no se desplacen por la implementación de estrategias de ahuyentamiento, serán rescatados y trasladados directamente a los sitios de reubicación, dentro de los cuales cuando se identifiquen madrigueras y crías, huevos y madres en cuidado parental, se debe llevar a cabo la reubicación (conservando orden y polaridad) en una madriguera con las mismas condiciones.*

*Frente al posible registro de especies gregarias, la Solicitante menciona que las actividades de ahuyentamiento se darán de manera continua y constante en periodos diurnos y nocturnos garantizando que las acciones de ahuyentamiento se den para de la totalidad de las especies, minimizando así el riesgo de accidentes o perdidas de organismos. Así mismo, de acuerdo con los listados de especies bajo criterios de importancia, también se deben tener énfasis en especies amenazadas, teniendo particular cuidado en organismos reportados en el numerales 5.2.2.3.1.2.7 Especies endémicas o en categorías de amenaza, 5.2.2.3.1.2.9 Especies de importancia ecológica, económica y/o cultural para herpetofauna, numerales 5.2.2.3.2.2.7 Especies endémicas o en categorías de amenaza, 5.2.2.3.2.2.8 Especies migratorias para avifauna y los numerales 5.2.2.3.3.2.7 Especies endémicas o en categorías de amenaza y 5.2.2.3.3.2.8 Especies migratorias para mastofauna, dentro de los cuales se listan especies como Hyalinobatrachiumtatayoi, Dendrobates truncatus, Colostethus inguinalis y Diasporus tinker para anfibios, Dryophylaxgambotensis y Helicops danieli reptiles, Chauna chavari,a Ortalis garrula, Chlorostilbon gibsoni, Chrysuronia coeruleogularis, Chrysuronia goudoti, Cyanocorax affinis, Forpus conspicillatus, Nonnulafrontalis, Phaethornis anthophilus, Ramphocelus dimidiatus, Todirostrum nigriceps, Pheugopediusfasciatoventris paraaves, Oedipomidas oedipus, Alouatta seniculus, Cebus capucinus, Aotus griseimembray Hydrochoerus isthmius para mamíferos y otras especies listadas en los numerales ya mencionado, por lo cual es importante que la Solicitante implemente monitoreos previos a las áreas objeto de intervención, y a las acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación con el fin de conocer la composición del sector a intervenir, allegando los resultados de dichos inventarios en cada Informe de Cumplimiento Ambiental.*

*En cuanto a los CAF, esta autoridad considera que aun, cuando se establece como un area de evaluación del estado de las especies que puedan presentar lesiones, la Solicitante no tiene claro cómo manejar la instalación provisional mencionando que "…podrá tratarse de una carpa para proteger a los animales de la lluvia y de la insolación y se deberá propender para que sea un lugar fresco y ventilado. Adicionalmente, tendrá una mesa en la cual pueda valorarse o brindarse los primeros auxilios y mantas o prendas oscuras que sirvan para cubrir la cabeza (en caso de que aplique) para darle tranquilidad y confianza al animal", por lo cual es importante contar con la certeza de que las especies contaran con espacios de atención integral, libres de actividades generadoras de ruido, material particulado, entro otras que puedan incrementar el estrés de las especies, así como tampoco se especifican los equipos, materiales y demás estructuras de soporte, por ejemplo, se menciona la presencia de mesas para valoración, sin mencionar el tipo y calidad de las mismas, las cuales no pueden ser plásticas, ya que estas, por posibles atenciones de diferentes especies*

*pueden acumular residuos y generar posibles infecciones, por lo cual deberían usarcé mesas de acero inoxidable. Tampoco se describen las áreas espacio temporales donde dichas especies reposaran posterior a su atención y seguimiento para definir si puede o no ser liberada; por lo cual, el EEA considera que se debe ahondar en la información frente a equipos, materiales y métodos a implementar, de manera detalla, respecto al Centro de Atención de Fauna - CAF. Asi mismo, estas instalaciones deben propender a mantener las poblaciones evaluadas, minimizando los traslados al CAVF dado el impacto que se puede generar por la distancia de traslado es alto y se debe asegurar la atención integral de las especies, ya que una atención oportuna puede evitar la pérdida de organismos, por lo cual, el personal a cargo del CAF debe contar con la experticia en atención primaria, de urgencia para las especies y asegurar la estancia de aquellas especies que por su lesión deban ser cuidadas temporalmente mientras se curan sus heridas.*

*El manejo de especies para su reubicación se estima realizar en los bosques de galería contiguos al área del proyecto hacia la zona sur y en dirección a fragmentos que se conecten con el PNN Paramillo, garantizando la liberación en ecosistemas equivalentes, conservados y con menor afectación antrópica y microambientes específicos para cada grupo. Teniendo en cuenta que en el Anexo Soporte_MMA se indica que "La liberación de los individuos, se propone que sea realizada en los bosques de galería contiguos al área del proyecto hacia la zona sur y en dirección a fragmentos que se conecten con el PNN Paramillo" se debe ajustar considerando las coberturas de bosque fragmentado y vegetación secundaria alta, dentro de las áreas identificadas como importantes para la conectividad ecológica, teniendo en cuenta que los bosques de galería y/o riparios se encuentran fragmentados y no garantizan la conexión entre los parches boscosos al considerarla como única cobertura posible de reubicación de fauna. Además, se deberá ajustar el cronograma presentado en el Anexo 10.1.1.1.5 para incluir la medida en la fase de construcción previo al inicio de la actividad de desmonte y descapote.*

*Respecto a las áreas de reubicación, la Solicitante establecer criterios de ahuyentamiento a áreas con menor intervención antrópica y mejores patrones de cobertura, no obstante es importante conocer ubicaciones exactas de dichas áreas y la estructura ecológica de la misma, por lo cual el EEA considera que se deben adelantar estudios que permitan evidenciar la composición y estructura de la fauna que allí habita, mediante métodos similares a los presentados en el Estudio de Impacto Ambiental, así como la capacidad de carga y las condiciones ecológicas de los sitios seleccionados son óptimas para el establecimiento de las especies ahuyentadas y reubicadas, por lo cual es importante implementar un estudio de capacidad de carga de las áreas destinadas a la reubicación de especies con el fin de garantizar cuenten con condiciones ecológicas suficientes (disponibilidad de alimento, refugio, conectividad y ausencia de presiones ecológicas relevantes) para soportar adecuadamente las poblaciones reubicadas en el corto, mediano y largo plazo.*

*Respecto a las áreas receptoras de la fauna a reubicar, en caso de escoger un área protegida la Solicitante deberá allegar a esta Autoridad como a la*

*Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS la siguiente información:*

*a. Autorización del propietario para la recepción de la fauna silvestre*
*b. Ubicación del área receptora*
*c. Autorización del propietario para la recepción de la fauna silvestre*
*d. Evidencia de la divulgación de las actividades a realizar con fauna silvestre, con los propietarios de los predios y viviendas aledañas, manifestando que aceptan y tienen conocimiento de la reubicación de diferentes clases de ejemplares que lo requieran previo a cualquier actividad que involucre fauna silvestre.*

*De reportase fauna con alguna afectación, se procederá a su valoración por el profesional veterinario encargado en el Centro de Atención de Fauna -CAF del proyecto, determinando si puede liberarse o si requiere el traslado al CAVF de la Autoridad regional.*

*Finalmente, la Solicitante menciona que, de encontrar individuos muertos, de perecer en alguna actividad o ser sacrificado, estos serán fijados y sus pieles serán preservados mediante protocolos de manejo de pieles, fijación de acuerdo con las técnicas establecidas en el Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad (Villarreal et al., 2004) y sean depositados en una colección biológica registrada ante el Instituto Alexander von Humboldt.*

*En cuanto al cumplimiento se describen las acciones a desarrollar permitiendo calcular los indicadores propuestos, los criterios utilizados para el planteamiento de cada indicador, la frecuencia de medición y la información para los cálculos, reflejando la efectividad en el tiempo. Dichos indicadores permiten medir el número de ahuyentamiento realizados y las rutas de ahuyentamiento usadas frente a los requeridos por el proyecto respecto a las acciones de ahuyentamiento y las rutas identificadas contemplando una meta del 100% de ahuyentamientos y el uso de las rutas. Frente a las acciones de reubicación, corresponde al número de individuos reubicados frente a los rescatados, buscando garantizar el 100% de efectividad del rescate. Finalmente, respecto al CAF se plantean indicadores de cumplimiento de atención a las especies tratadas respecto a las especies rescatadas con lesiones, garantizando que el 100% de dichas especies reciban atención; no obstante, frente a la atención de especies en la CVS, se menciona que "…El seguimiento de la fauna lesionada transportada a este sitio se realizará mediante la historia clínica del individuo ingresado. Se realizará un seguimiento continuo a los individuos hasta obtener el diagnóstico final del personal especialista del centro de paso", así como tampoco se menciona que sucede con las especies que por su atención pueden ser inmersas en procesos de liberación, basados en los resultados clínicos, por lo cual se debe establecer un indicador de cumplimiento que permita medir la implementación y efectividad de dicha meta, así como del seguimiento de la valoración de dichas especies, las cuales deben tener como alcance el acompañamiento hasta el final del proceso de recuperación y debe ser devuelta a las áreas donde se destinó la reubicación de especies dentro del área de influencia.*

*De acuerdo con lo anterior, es importante medir bajo el seguimiento de algunas especies, la adaptación de las acciones de reubicación en los fragmentos de mayor integridad ecológica donde se plantean liberar las especies, por lo cual el EEA considera que se deben incluir técnicas de marcaje (ej., radiotelemetria, microchips, anillamiento, marcas visuales) en un subgrupo representativo de los individuos reubicados, con el fin de facilitar su identificación individual y el seguimiento de su supervivencia, patrones de dispersión y uso del hábitat, dentro del cual se deben integrar indicadores de seguimiento asociados a la captura y futura recaptura de especies marcadas.*

*De esta manera, se evidencia que la Solicitante desarrolla el requerimiento 84, dentro del cual actualiza la medida definiendo la temporalidad y las etapas del proyecto en la que se realizará el ahuyentamiento, rescate y traslado de fauna silvestre, incluyendo el manejo de seguimiento a nidos y no la actividad de reubicación de estos en estadios menores.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA36 Prevención de atropellamiento y caza de fauna silvestre*

***CONSIDERACIONES:***

*De acuerdo con las actividades estimadas y los diferentes frentes de obra, el proyecto contempla la construcción y adecuación de vías para el acceso a dichas obras y por ende el uso de estas para el trasporte de material y personal, estableciendo un límite máximo de velocidad con el fin de reducir el riesgo de accidentalidad en las vías del proyecto y el atropellamiento de la fauna silvestre; así mismo, se plantea la instalación de señalización informativa vertical y reductores de velocidad, en aquellos sitios donde por características de la cobertura vegetal, tengan más probabilidad de incidencia o en tramos de las vías donde se identifique cruce de fauna o en lugares donde ya se hayan dado atropellamientos de fauna silvestre. Igualmente, se instalarán señales alusivas a la prohibición del aprovechamiento ilegal de la fauna silvestre (cacería, captura, tráfico y comercialización de las especies) y la imposición de sanciones en caso de incumplimiento.*

*En cuanto al cumplimiento se describen las acciones a desarrollar con el fin de prevenir el atropellamiento y caza de fauna silvestre, permitiendo calcular los indicadores propuestos frente a la señalización, los criterios utilizados para el planteamiento de cada indicador, la frecuencia de medición y la información para los cálculos, reflejando la efectividad en el tiempo, señalando únicamente la relación entre señales instaladas y las requeridas en el avance minero, teniendo como meta la instalación del 100% de señales preventivas. Al respecto, el EEA considera que el indicador propuesto es acorde a una de las estrategias propuestas (señalización), no obstante, no se establecen indicadores de cumplimiento especificas a los reductores de velocidad en áreas estratégicas de probable incidencia.*

*No obstante, La Solicitante no propone pasos de fauna con el fin de mantener la conectividad ecológica y facilitar el desplazamiento de la fauna, debido a la construcción de vías nuevas por la ejecución del proyecto. En este sentido, el EEA establece como mínimo 17 pasos de fauna incluidos dentro de los monitoreos propuestos en el Plan de Monitoreo de Fauna y como se muestran en la tabla siguiente. Sin embargo, estos puntos son una aproximación, pero la solicitante deberá realizar el análisis complementario y tener en cuenta los lineamientos establecidos en la Guía ambiental de pasos de fauna silvestre en infraestructura lineal (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023). Con ello además, se estará dando cumplimiento a la media 25 del test de proporcionalidad con la con la parcialidad indígena Zenú San Pedro donde se indica que "La Compañía implementará un plan o un programa de manejo de fauna donde se consignarán como mínimo: (…);4. Selección de puntos para el establecimiento de pasos de fauna y corredores de fauna en sitios estratégicos, (…)".*

(Ver tabla denominada: Pasos de fauna propuestos por el equipo evaluador ambiental, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA37 Manejo de protección y conservación de especies de fauna terrestre con grado de amenaza, endémicas o de importancia ecológica*

***CONSIDERACIONES:***

*Dentro de la línea base adelantada por la Solicitante, se refieren especies bajo criterios de amenaza, mencionando especies de herpetofauna endémicas como Rhinella humbaoldti, Hyalinobatrachium tatayoi, Dendrobates truncatus, Dryophylax gambotensis y Helicops danieli. Asi mismo, se reportan especies bajo el apéndice II de CITES mencionando especies como Hyalinobatrachium tatayoi, Dendrobates truncatus, Caiman crocodilus, Epicrates maurus, Iguana iguana y Tupinambis teguixin.*

*Para el caso de la avifauna se reporta la especie Chauna chavaria descrita en categoría Vulnerable (VU)según el libro rojo de aves de Colombia (Renjifo et al., 2016) y la Resolución 0126 de 2024 (MADS, 2024) y como casi amenazada (NT) para la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2023), además de ser una especie reportada como casi endémica para el área, acompañada de Ortalisgarrula como especie endémica para Colombia. Así mismo se reportan 10 especies migratorias y 33 aves bajo el apéndice II de CITES.*

*En cuanto a mamíferos, se distinguen especies como Cebus capucinus en categoría de Vulnerable (VU) y Saguinus oedipus en Peligro crítico (CR). Esta última especie también está registrada por el libro rojo de mamíferos de Colombia como Vulnerable (VU). Bajo el apéndice II de CITES se reportan las especies Cerdocyon thous, Alouatta seniculus y Bradypus variegatus*

*Respecto a esta medida, la Solicitante correlaciona capacitaciones al personal de obra y a la comunidad del área de influencia, enfocadas en el cuidado y manejo de la fauna terrestre, y en el conocimiento de especies claves, migratorias, endémicas y amenazadas de la zona respecto a la medida MMA 38 (Capacitación*

*al personal de obra y a la comunidad del área de influencia) y revegetalización con especies arbóreas presentada en la MMA29, proponiendo el establecimiento de refugios, nidos y perchas artificiales de manera simultánea a la revegetalización, discriminando la instalación de por lo menos 100 perchas de diferentes tipos distribuidas en dichas áreas y 50 madrigueras y 25 nidos.*

*Es de tener en cuenta que con la acción propuesta de instalación de refugios, nidos y perchas artificiales se estaría dando cumplimiento a la medida 25 del test de proporcionalidad con la con la parcialidad indígena Zenú San Pedro donde se indica que "La Compañía implementará un plan o un programa de manejo de fauna donde se consignarán como mínimo: (…);5. Establecimiento de perchas, madrigueras y elementos que atraigan fauna a sitios de interés".*

*Con el fin de evaluar la funcionalidad y efectividad de los métodos mencionados anteriormente, la Solicitante propone evaluar cambios en la diversidad de especies de fauna y especialmente de aquellas que están amenazadas, que son endémicas o de importancia ecológica, en el área que fue intervenida y que será recuperada con medidas de revegetalización, se realizarán monitoreos anuales por un periodo de tres años, después de haber iniciado las siembras, implementando caracterizaciones similares a las realizadas en la caracterizacion del Estudio de Impacto Ambiental estableciendo puntos de conteo con transectos de mínimo 1 km en horario de 6:00 a 10:00 y de 13:00 a 18:00, así como la instalación de cuatro (4) redes de niebla en bosques de galería para la avifauna. La herpetofauna contempla una caracterizacionde "Búsqueda libre y sin restricciones" con el fin de registrar el mayor número de especies en el menor tiempo posible en horario diurno - 08:00 a12:00 - y nocturno - 18:00-22:00. Finalmente, para determinar los cambios en la composición y abundancia de la comunidad de mamíferos se plantea la instalación de 20 trampas Sherman de tamaño mediano (27,5 x 8 x 9,5 cm), caracterizaciones mediante transectos en horarios de 9:00 a 11:00 y en horas de la noche, complementando actividades de caracterización de quirópteros. Al respecto, para la caracterización de mamíferos voladores (quirópteros), se plantea la implementación metodológica de redes de niebla, sin discriminar el número de dichas redes a instalar, en horario de 17:30 a 21:30. Para finalizar la implementación metodológica se menciona la instalación de trampas Tomahawk al interior y borde de las zonas boscosas sin mencionar la cantidad, así como la instalación de tres (3) cámaras trampa. Dichos resultados serán analizados discriminando composición y estructura de las diferentes comunidades, representatividad de muestreo, por medio de curvas de acumulación de especies, implementación de índices de diversidad alfa y beta (riqueza, diversidad de Shannon, Simpson y equidad, y análisis de Jaccard) y reporte de especies endémicas, migratorias y amenazadas.*

*Frente a la información aportada por la Solicitante, el EEA considera que se abordan métodos y técnicas que permitirán abordar el registro de especies de potencial distribución dentro del área de influencia del proyecto; no obstante, la Solicitante tan solo menciona la unidad de cobertura correspondiente a bosque de galería sin contemplar otras coberturas que por conectividad e importancia ecológica permiten la distribución de especies de interior, así como otras*

*coberturas que por sucesión ecológica son de importancia alimentaria, concentración estacional, nidación, entre otras. Así mismo, se evidencia en el documento denominado "SOPORTE_MMA" que el esfuerzo de muestreo debe ser incrementado, ya que la instalación de cuatro (4) redes de niebla demuestra un bajo esfuerzo para el área, por cuanto el mínimo de redes a instalar debe contemplar como mínimo 120 m de red por estación (120 red/estación) como esfuerzo de muestreo tanto para aves como para quirópteros. De igual manera, el esfuerzo de las cámaras trampa debe incrementarse, ya que este método permite registros de especies de difícil observación y mayor especificidad a áreas boscosas, por cuanto el EEA considera que se deben instalar como mínimo 10 cámaras por unidad de cobertura.*

*En cuanto a la caracterización por unidad de cobertura, se deben contemplar otras coberturas de importancia ecológica, por lo cual se deben caracterizar coberturas como las coberturas de bosque fragmentado y vegetación secundaria alta, por su valor ecológico y otras descritas dentro de aquellas coberturas naturales y seminaturales dentro del área de influencia.*

*Respecto al análisis de información, se debe asegurar que las curvas de acumulación presenten carácter asintótico y una representatividad mínima del 85% para las coberturas naturales y seminaturales y que la unidad de muestra sean las coberturas vegetales y no los días de muestreo. Así mismo, se deberá entregar de manera espacial el reporte de las especies reportadas dentro de los criterios de amenaza, migración, endemismo, entre otros de valor ecológico*

*Adicionalmente, el EEA considera que la periodicidad de monitoreos debe implementarse durante la vida útil del proyecto y no por un periodo de tres (3) años después de haber iniciado las siembras, permitiendo la participación del área de influencia como estrategia de participación social que involucre la mano de obra no calificada como acompañamiento a las labores ejercidas a los profesionales de cada grupo de fauna evaluado. Así mismo, es importante implementar la socialización de resultados con las comunidades del área de influencia e instituciones educativas.*

*En cuanto al cumplimiento se describen las acciones a desarrollar con el fin de promover el conocimiento y conservación de especies de fauna terrestre con grado de amenaza, endémicas o de importancia ecológica, permitiendo calcular los indicadores propuestos frente a la señalización, los criterios utilizados para el planteamiento de cada indicador, la frecuencia de medición y la información para los cálculos, reflejando la efectividad en el tiempo.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA38 Capacitación al personal de obra y a la comunidad del área de influencia*

***CONSIDERACIONES:***

*La medida tiene como objetivo promover un programa de educación y sensibilización ambiental a través de la participación de personal vinculado al proyecto y la comunidad del área de influencia, haciendo referencia a la*

*implementación de capacitación con enfoque participativo al personal de obra del proyecto y a la comunidad del área de influencia durante la etapa constructiva, enfocada en el cuidado y manejo de la fauna terrestre, para disminuir el riesgo de pérdida de fauna local, usando como estrategia la implementación de encuestas que buscan identificar criterios como "Si consideran alguna especie peligrosa hacia los humanos", "Si les gustaría compartir el territorio con esa especie" y "Si creen que hay especies importantes", buscando comprender la percepción de la comunidad frente a la fauna, abordando los siguientes temas:*

*i. Información general del entrevistado*
*ii. Conocimiento general sobre la fauna local*
*iii. Aspectos sobre cacería en la zona*
*iv. Conocimiento sobre la presencia de especies claves en el área de estudio (aves migratorias, felinos, etc.)*
*v. Percepción y conocimiento las especies*
*vi. Especies con las cuales se pueden estar presentando conflictos*
*vii. Estrategias para la conservación y protección de las diferentes especies de fauna.*

*Así mismo, se contempla la capacitación didáctica para menores de edad que contemple los siguientes aspectos:*

*i. Importancia de las especies de fauna en el ecosistema*
*ii. Acciones enfocadas a la conservación y protección de la fauna*
*iii. Especies claves, migratorias, endémicas y amenazadas en el área de influencia*
*iv. Sensibilización sobre la perdida delo bosque y afectación de la fauna*
*v. Lecciones aprendidas*

*Dicho material será analizado y socializado a las comunidades que participaron, identificar acciones para lograr la disminución del conflicto entre las personas y la fauna presente en el área de influencia.*

*En cuanto al cumplimiento se describen las acciones a desarrollar con el fin de promover el conocimiento y conservación de especies de fauna terrestre con grado de amenaza, endémicas o de importancia ecológica, permitiendo calcular los indicadores propuestos frente a la señalización, los criterios utilizados para el planteamiento de cada indicador, la frecuencia de medición y la información para los cálculos, reflejando la efectividad en el tiempo.*

*Entonces, se tiene que ya se cuenta con lo señalado en la medida 25 del test de proporcionalidad con la con la parcialidad indígena Zenú San Pedro donde se indica que "La Compañía implementará un plan o un programa de manejo de fauna donde se consignarán como mínimo: (…);2. Capacitaciones al personal para que no realice cacería y así propender por el manejo adecuado de la fauna en el proyecto; (…)."*

*Es importante mencionar que las capacitaciones establecidas por parte de la Solicitante al personal deberán corresponder a capacitaciones robustas respecto la asociación de fauna en las zonas de obra, con particular atención en las etapas de aprovechamiento forestal desmonte y descapote y considerando como se debe actuar en caso de encuentro incidental con fauna en áreas objeto de intervención o zonas operativas así como la responsabilidad empresarial frente a la importancia de las especies de fauna, la importancia ecológica, la función en los ecosistemas, manipulación por parte de profesionales especializados, marco legal y normativo de especies bajo criterios de amenaza.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA39 Manejo para la protección y conservación de la hidrobiota*

***CONSIDERACIONES:***

*Esta Autoridad Nacional requirió en la reunión de información adicional, para este componente, diferenciar las actividades relacionadas con medidas de manejo de aquellas correspondientes a actividades de monitoreo. No obstante, la solicitante, en la información presentada en el APMA y los documentos relacionados, continúa denominando la acción MMA39 como medida de manejo. Esta actividad se refiere en gran parte a acciones de monitoreo de las distintas comunidades hidrobiológicas, y su alcance se encuentra orientado principalmente al seguimiento de la tendencia y calidad del componente. En consecuencia, las actividades contempladas en la MMA39 serán analizadas más adelante, al abordar el plan de seguimiento y monitoreo.*

*No obstante, con el fin de dar coherencia al EIA presentado y facilitar las actividades de seguimiento y monitoreo por parte de esta Autoridad Nacional, el solicitante deberá eliminar la actividad MMA39 del conjunto de medidas de manejo para los impactos identificados. En consecuencia, se deberá ajustar el APMA y reubicar el contenido de dichas acciones a los apartados que correspondan.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA40 Rescate y reubicación de fauna íctica*

***CONSIDERACIONES:***

*Cabe resaltar que el manejo de los impactos de este componente no se limita exclusivamente a las actividades discutidas en este apartado, sino que también integra otras definidas para distintos componentes. Las cuales buscan mitigar o corregir las afectaciones sobre la calidad del agua y de los hábitats. Entre ellas se incluyen las medidas "MMA11 Manejo de aguas de escorrentía", "MMA17 Manejo de aguas de contacto y no contacto", "MMA28 Hidrosiembra con especies herbáceas" y "MMA29 Revegetalización con especies arbóreas".*

*Con respecto a la medida MMA40, la solicitante plantea realizar el rescate y reubicación de la fauna íctica afectada por las intervenciones en los diferentes cuerpos de agua durante la ejecución del proyecto. Estas intervenciones incluyen la construcción de infraestructura, el avance minero y otras acciones relacionadas con la demanda del recurso hídrico superficial.*

*Para tal fin, se propone efectuar inspecciones previas en distintos cuerpos de agua con el propósito de identificar los tramos o puntos adecuados para realizar la reubicación de la fauna íctica, priorizando los sectores ubicados aguas arriba de las quebradas Valdés, Concepción y sus afluentes.*

*Es importante recordar que las actividades previstas por el proyecto conllevan la eliminación de una parte considerable de la cuenca de la quebrada Valdés, lo que provocará una alteración significativa de su red de drenaje y la pérdida de numerosos cuerpos de agua que actualmente proporcionan hábitat a diversas especies. Además, debido a la magnitud del área intervenida en la parte alta de la cuenca, permanecerán muy pocos remanentes de cauces sin afectación, lo que limitará la posibilidad de realizar allí liberaciones recurrentes durante el desarrollo de las obras, lo que podría generar la concentración de un elevado número de individuos en los sectores altos de la quebrada, los cuales, debido a su movilidad natural, tenderían a desplazarse aguas abajo en busca de tramos con mayor extensión y mejores condiciones.*

*Adicionalmente, es pertinente mencionar los resultados de la caracterización de línea base del componente, en los cuales no se registraron capturas de peces en algunos puntos ubicados en la parte alta de la cuenca de la quebrada Valdés, lo que sugiere la existencia de posibles limitaciones para la presencia y establecimiento de este grupo en dicho sector.*

*En este sentido, esta Autoridad Nacional considera necesario no realizar la liberación de la fauna íctica rescatada en la parte alta de la cuenca de la quebrada Valdés. En consecuencia, deberá priorizarse la liberación en cuerpos de agua con condiciones ambientales equivalentes, preferiblemente en sectores no intervenidos ni afectados por las actividades del proyecto.*

*En cuanto a la metodología, la solicitante propone ejecutar actividades de ahuyentamiento mediante golpeteos e impulsos eléctricos, con el objetivo de inducir el desplazamiento de los peces hacia sectores ubicados aguas abajo, los cuales no serán objeto de intervención. Par*
*a evitar el retorno de los individuos, se prevé la instalación de mallas de contención.*

*Respecto a las técnicas de rescate para los peces el APMA establece el empleo de métodos manuales mediante el uso de aparejos de pesca como chinchorros, atarrayas y jamas. Sin embargo, considerando que estos implementos pueden resultar ineficaces para la captura de especies con hábitos crípticos (refugiados en rocas, empalizadas), el EEA considera necesario incluir la pesca eléctrica como metodología complementaria en las actividades de rescate.*

*La solicitante menciona que los peces serán almacenados en tanques oxigenados durante el traslado desde el sitio de rescate hasta el de liberación, indicando que el tiempo de permanencia en los tanques no deberá superar las cuatro (4) horas. Sin embargo, considerando que los sitios de liberación deben ubicarse en zonas equivalentes y cercanas, este período resulta excesivo para mantener a los ejemplares confinados. Por lo tanto, con el fin de garantizar una*

*mayor supervivencia de los peces capturados, se considera necesario establecer un tiempo máximo de traslado no superior a una hora.*

*Ahora bien, entre los indicadores planteados en esta medida se encuentra uno relacionado con los individuos lastimados o lacerados el cual se plantea por parte de la solicitante de la siguiente forma:*

*(Individuos lacerados tratados /Individuos lacerados) x 100*

*Donde se propone una meta de efectividad mayor o igual al 90 %. Sin embargo, teniendo en cuenta que la identificación de individuos lastimados o lacerados se basa en la observación del personal que ejecuta las actividades, no resulta claro por qué el total de individuos identificados en estas condiciones no es objeto de intervención o tratamiento durante la implementación de la medida. Por lo anterior, esta Autoridad Nacional considera que, para este indicador, la meta debe ser del 100 %. Asimismo, se estima pertinente incluir un indicador adicional que permita conocer la proporción de individuos lacerados tratados que sobreviven.*

*Finalmente, esta Autoridad Nacional considera que la medida planteada para este componente contribuye al manejo de los impactos identificados sobre los ecosistemas acuáticos, los cuales se complementan con las acciones formuladas para otros componentes o apartados y están orientados a la mitigación, corrección y compensación de las afectaciones generadas por el proyecto.*

*Adicional a las consideraciones expuesta anteriormente con relación a las medias de manejo presentadas por la solicitante para el medio biótico, el EEA considera que las medidas de manejo planteadas para los impactos CEI_17 Alteración a ecosistemas terrestres y CEI_18 Alteración a cobertura vegetal no son suficientes en medida que éstas son de tipo correctivo, ya que se basan en la recuperación de áreas intervenidas, sin que se tenga presente acciones de prevención o mitigación del impacto, por lo que no se evidencia que se haya considerado la pérdida de servicios ecosistémicos durante el desarrollo del proyecto.*

*Adicionalmente, si bien la solicitante propone el rescate de germoplasma e individuos lo que contribuye a la preservación del acervo genético de la flora de la zona, conforme se ha considerado en las respectivas medidas de manejo, Mantener individuos en viveros de manera prolongada, sin una estrategia de reintroducción temprana, aumenta la incertidumbre sobre el éxito del establecimiento y no compensa la pérdida de biomasa y funciones ecológicas que ocurre durante el tiempo de espera para la ejecución de la restauración.*

*Así mismo, existe un desfase temporal entre la eliminación de la cobertura (fase de construcción) y la restauración lo que conlleva a que el impacto residual acumulativo no esté siendo manejado con base en la jerarquía de la mitigación, en media que durante el periodo que el impacto deja de manejarse, se interrumpen procesos ecológicos como la conectividad estructural y funcional, se pierden hábitats para fauna y se desprotege el suelo, riesgos que no pueden ser mitigados de forma retroactiva mediante medidas ejecutadas tiempo después de que se comienza a manifestar los impactos.*

*En consecuencia, se hace necesario requerir a la solicitante para que complemente el plan de manejo ambiental presentando medidas de manejo adicionales a las propuestas para los impactos citados, cumpliendo con la jerarquía de la mitigación y que se apliquen desde el momento de la manifestación del impacto. Dichas medidas de manejo ambiental deben contemplar la totalidad de la información establecida en los términos de referencia*.

*Sumado a ello, tanto la medida MMA28 como la MMA29, no se plantean ejecutar en la totalidad de las áreas intervenidas por el proyecto, en el caso de la hidrosiembra como se ha indicado en la parte considerativa del análisis de ésta, solamente se propone para las áreas asociadas a ZCRE, PIT, vías internas, vías externas, vías mineras, plan de proceso principal y POND4, en tanto que para la medida asociada a la revegetalización con especies arbóreas, adicional a las áreas antes señaladas se contempla para áreas tales como campamentos, trituradora primaria, taller y almacenamiento de flora temporal, WMP, planta de tratamiento de agua potable y residual, polvorín, báscula de camiones, piscina 1, 2 y 3, de manera tal que áreas asociadas a actividades tales como taller y depósito de combustible, sedimentadores, "residuos mineros históricos", plataforma de geotubos, planta de tratamiento de aguas industriales, planta de procesos secundaria, muros, jarillones, helipuerto, contrafuerte del muro, bermas cortes y rellenos, áreas ROMS, ROMN ROMAL y pila de almacenamiento de suelos no están contempladas para la ejecución de alguna o las dos medidas de manejo, en consecuencia, se deben presentar la o las medias de manejo adicionales que se aplicarán en dichas áreas durante la etapa de cierre y abandono o en su defecto, sean incluidas en las medias ya señaladas*.

*Finalmente, para el componente de ecosistemas acuáticos, considerando la presencia de especies migratorias de importancia económica y también endémicas de la cuenca Magdalena–Cauca, la afectación y eliminación de cauces puede comprometer áreas potenciales para el desarrollo de su ciclo de vida. En consecuencia, la solicitante deberá formular medidas de manejo orientadas a la corrección de impactos en zonas de desove y rutas migratorias de la ictiofauna, mediante la restauración de tramos funcionales, el establecimiento de franjas de protección ribereña (buffers) y la implementación de monitoreo participativo de la calidad y de la ecología acuática, con enfoque de conectividad hidrobiológica. Estas acciones deberán armonizarse con las vedas y con los lineamientos sectoriales aplicables.*

***Medio socioeconómico***

Señala el Concepto Técnico lo siguiente:

| |
|---|
| ***MEDIDA DE MANEJO**: MMA41 Reporte de alertas tempranas y coordinación con institucioneslocales/regionales para su gestión y atención a la presión migratoria* |
| ***CONSIDERACIONES:*** |

*Esta medida de manejo se propone para la atención del impacto: CI-23 Cambio en la estructura demográfica, en la distribución espacial de la población y sus efectos en la dinámica de la población.*
*Es una medida preventiva y la descripción del lugar de aplicación corresponde a: Centro poblado La Rica, Valdez, Asentamiento San Juan de Asís y San Matías.*

*Para ser implementada en la fase de construcción y operación y mantenimiento.*

*El objetivo de la medida es el de Conocer la variación poblacional de las unidades territoriales que denoten presión migratoria, para poner en marcha programas que contengan la situación, articulados con entes institucionales*

*Dentro de sus acciones se propone:*

*Partir de una línea base en la cual se analicen los cambios en las condiciones que se describen en dicha línea base; y un mecanismo de alerta temprana que permita a Cobre Minerals S.A.S. anticipar situaciones problemáticas por aumento en densidad poblacional. Para la alerta temprana se propone las siguientes acciones:*

*Talleres de sensibilización sobre presión migratoria, recopilación y análisis de la información y se presentará un informe anual que integre datos y análisis. Se evaluarán según los cambios presentados, las acciones que disminuyan la presión migratoria con el acompañamiento y consenso con entes institucionales y en concordancia con los programas de desarrollo y ordenamiento territorial.*

*Recopilación y análisis de la información: durante la fase de construcción y montaje se actualizará la línea base.*

*Para la etapa de Explotación y operación, y durante los primeros 5 años, se actualizará la información garantizando su confiabilidad, oportunidad y actualización. El seguimiento a los cambios de la línea base abarcará tres dimensiones principales: (i) variables demográficas, como el crecimiento poblacional, los flujos migratorios y factores de riesgo; (ii) variables espaciales, relacionadas con la demanda de servicios públicos y sociales; y (iii) variables económicas, como la oferta y demanda inmobiliaria, el costo de la canasta familiar, la creación de nuevos negocios, y la dinámica del transporte y tránsito.*

*Se elaborará un informe anual sobre tendencias observadas, el informe permitirá ajustar las medidas de manejo, orientar la toma de decisiones y servirán como insumo para sumar o apoyar en acciones de gestión territorial que implemente como parte de su función de órgano administrativo, la autoridad local.*

*Se plantean mapeos de asentamientos, definir niveles de alerta, identificación de grupos vulnerables, integrar fuentes de información, mecanismos de recolección y socialización de resultados.*

*Al respecto el EEA presenta las siguientes consideraciones a la medida de manejo:*

*Además de ser una medida preventiva, debe considerarse también como una medida de mitigación ante la fluctuación poblacional en el área de influencia del*

*proyecto, por la llegada de personas foráneas en búsqueda de oportunidades laborales, la medida se debe enfocar además en definir acciones que atiendan el impacto generado por la presión migratoria con la llegada de población foránea, en los servicios públicos y sociales, infraestructura de transporte, conectividad y estructuras civiles en el área de influencia del proyecto, mitigando el impacto.*

*En cuanto a las actividades propuestas como: Talleres de sensibilización sobre presión migratoria a instancias locales, la recopilación y análisis de la información y la actualización de la información se menciona la etapa en la cual se llevará a cabo cada actividad, pero no se indica la periodicidad de las actividades en específico, lo cual es importante para el seguimiento del proyecto.*

*En cuanto a línea base se considera por el EEA que esta se lleve a cabo al inicio del proyecto y en el cuarto trimestre del año dos de la etapa de construcción se efectué la primera actualización del censo básico inicial de la población residente en el Área de Influencia del Proyecto minero Alacrán y posterior anual.*

*Teniendo en cuenta que se plantea en la medida que en caso de detectar un cambio radical en la dinámica poblacional, el proyecto participará en comités municipales de gestión del riesgo o mesas para definir rutas de atención y priorización de recursos frente a escenarios públicos, es importante que la acción en atención de la detección de un cambio en la dinámica poblacional con ocasión del proyecto no quede formulada tan solo en una participación de comités para definir rutas sino que por el contrario, se establezcan acciones concertadas con el municipio para la implementación de medidas correctivas, por lo cual dentro de las acciones a considerar se debe incluir una relacionada concertadamente con el municipio para el mejoramiento de la infraestructura, la cobertura y la calidad de los servicios públicos y sociales en los casos específicos en que se requieran adecuaciones relacionadas, de manera evidente, con el fenómeno de atracción poblacional ocasionado por el Proyecto, la meta correspondiente de esta acción corresponderá a la siguiente: durante el año uno de la etapa de construcción y con base en los resultados de los procesos de concertación adelantados con el municipio se ha iniciado el mejoramiento puntual de la infraestructura, la cobertura y la calidad de los servicios públicos y sociales, en los casos específicos que de manera evidente y corroborada por el Seguimiento y monitoreo, que resulten impactados, por la presión inmigratoria.*

*Además, se deben establecer los instrumentos para la recopilación de información primaria en el área de influencia, instrumento que debe ser concertado con órgano administrativo y la autoridad local para garantizar acompañamiento posterior en el ajuste de medidas en caso de ser necesario, por lo cual antes del inicio de la etapa de construcción se debe diseñar y aprobar con los entes municipales los instrumentos de seguimiento y monitoreo para documentar y sistematizar, de manera continua, el lugar de procedencia y el lugar de vivienda de los empleados vinculados directa o indirectamente al Proyecto y de su grupo familiar. En el Anexo 10.1.1.1.7 del APMA se remite un formato para recopilación de información demográfica del censo el cual debe ser*

*concertado con las autoridades municipales y de ser el caso con el comité de veeduría ambiental (si este se llegara a gestar desde las comunidades).*

*La medida se plantea para ser implementada en los asentamientos nucleados del proyecto: Centro poblado La Rica, Valdez, Asentamiento San Juan de Asís y San Matías, sin embargo, Concepción y El Salao al ser asentamientos dispersos y con baja población no se consideraron dentro de la medida, al respecto se considera que es importante que se tenga en cuenta también estas unidades territoriales ya que podrían ser zonas donde también se asiente población de manera informal en terrenos despoblados.*

*En cuanto a los indicadores se plantean 3 de cumplimiento:*

*No. de líneas base de la población realizadas / No. de líneas base de la población propuestas x100 correspondiente a la meta: Anualmente se realiza el 100% de las líneas base de presión migratoria.*

*No. de mecanismos de alertas tempranas implementadas / No. de mecanismos de alertas tempranas propuestas x 100 correspondiente a la meta: El 100% de mecanismos de alertas tempranas son establecidos*

*No. de estrategias articuladas con entes institucionales para mitigar presión migratoria / No. de estrategias identificadas para mitigar presión migratoriax100. Correspondiente a la meta: Cuando se verifique presión migratoria, implementar estrategias articuladas con entes institucionales en todas las unidades territoriales actores institucionales para mantener estables las variables.*

*Incluir en las medidas las fuentes o medios de verificación.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA42 Reporte de mano de obra asociado al proyecto discriminados por población foránea población local.*

***CONSIDERACIONES:***

*El objetivo de la medida es: Reportar procedencia de la mano de obra vinculada al proyecto proviene del área con el fin de limitar la presión migratoria asociada a la variable empleo*

*Atiende los impactos: cambio en la estructura demográfica, en la distribución espacial de la población y sus efectos en la dinámica de la población, es una medida correctiva.*

*Dentro de sus acciones se encuentra:*

*Se elaborarán reportes anuales del personal vinculado al proyecto (directo y por contratistas), comparándolo con la población del área de influencia, conforme a la política de empleo de Cobre Minerals S.A.S. Estos informes incluirán datos sobre origen, lugar de asentamiento y composición familiar, con el fin de monitorear la*

*contratación de mano de obra local, el crecimiento poblacional y las zonas de concentración.*

*Para fomentar el empleo local y reducir la llegada de población foránea, la empresa impulsará programas de formación para el empleo en alianza con instituciones técnicas y tecnológicas, alineados con las necesidades del proyecto y del sector minero-energético regional. Estas acciones se mantendrán anualmente durante las etapas de construcción, montaje, explotación y operación, con reportes hasta el quinto año de operación, garantizando la participación de población local y respetando los aspectos culturales de comunidades étnicas.*

*Asimismo, se realizará un análisis anual de tendencias de empleo, se divulgarán convocatorias laborales y demandas de bienes y servicios, y se evaluará esta información junto con reportes de alertas tempranas y migración de personal foráneo.*

*Se tendrá anualmente un reporte de personal vinculado al proyecto, con el fin de establecer área y asentamiento actual.*

*Se plantean las acciones específicas a desarrollar dentro de la contratación las cuales corresponden a diseño e implementación del sistema de registro de contratación, reporte anual de mano de obra, convocatorias e intermediación laboral para población local, alianzas para formación técnica, socialización comunitaria y transparencia.*

*Al respecto el EEA presenta las siguientes consideraciones:*

*Considerar la medida también como preventiva*

*La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales no es competente para hacerle seguimiento a aspectos de contratación laboral, sin embargo al ser planteada la medida para corregir un impacto asociado al componente demográfico con ocasión del proyecto, la medida se acepta pero solo en aspectos de reporte que incidan en el análisis de cambio en las variables demográficas en el área de influencia y en aspectos de capacitación como programas para la formación para el empleo, en cuanto a aspectos de normatividad y contratación laboral no será competente para el seguimiento ambiental.*

*La medida de manejo no plantea aspectos de enfoque diferencial en cuanto a las comunidades étnicas.*

*Se considera que además de las acciones planteadas en la medida, se deben complementar con los siguientes aspectos con la finalidad de ampliar los canales informativos con respecto a aspectos laborales y monitorear de manera eficaz la presión demográfica por llegada de población en busca de oportunidades laborales.*

*Implementar procesos de convocatoria, los cuales tendrán en cuenta los lineamientos establecidos en la medida MMA44 y MMA45, en el cual se contempla que los medios de comunicación que se creen para el Proyecto, podrán ser utilizados para la divulgación de ofertas de empleo.*

*Este instrumento será socializado con las comunidades y demás grupos de interés del área de influencia del Proyecto, con el fin de aclarar dudas que se presenten en torno a la forma como la empresa procederá para la contratación de mano de obra, y se realizará en una reunión cada semestre en el municipio del área de influencia del Proyecto.*

*Así mismo, anualmente, o antes si así se requiere, el área de recursos humanos adelantará una revisión y ajuste del procedimiento de contratación de mano de obra si resulta necesario, considerando aspectos de aplicabilidad como su pertinencia e inclusión social, a la luz de las regulaciones nacionales.*

*La solicitante realizará una reunión anual de manera formal con el alcalde del municipio de Puerto Libertador y cuando las circunstancias lo ameriten, con el fin de actualizarlos sobre la contratación de mano de obra del Proyecto y así mismo recibir de estas autoridades sugerencias para potenciar la dinamización de la economía, así como prevenir y mitigar los impactos negativos.*

*Incluir todas las unidades territoriales del área de influencia para la aplicación de la medida.*

*En cuanto a las actividades asociadas con la medida de reasentamiento, las mismas se deben discriminar en esta medida según el caso.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA43 Acompañar con estrategias de relacionamiento con los observadores el cronograma de medidas que desde el medio físico se programen para mitigar el impacto.*

***CONSIDERACIONES:***

*El objetivo de la medida es: Indagar mediante estrategias de relacionamiento la importancia del paisaje en el sitio de intervención antes de ser intervenido y*

*después de aplicadas las medidas de mitigación para mitigar el impacto mediante la adaptación gradual del paisaje intervenido.*

*Atiende el impacto asociado a: Alteración en la percepción visual del paisaje.*

*Es una medida de mitigación.*

*Dentro de sus acciones se encuentran:*

*Desarrollar un proceso de relacionamiento social con los observadores de las unidades territoriales con impacto visual para conocer y registrar sus percepciones, integrando los resultados al cronograma del componente físico.*

*Implementar estrategias participativas y sondeos de percepción del paisaje, construidos con los observadores afectados, considerando sus expectativas y el área de influencia del proyecto. Estas acciones, basadas en la información recopilada durante el primer año de construcción, permitirán evaluar la aceptación progresiva del nuevo entorno visual hasta la etapa de cierre y abandono.*

*Los sondeos analizarán la relación de las personas con el paisaje, los elementos más relevantes antes y después de la intervención, la percepción de los cambios y propuestas para facilitar su adaptación. Además, se retomará el análisis del EIA, se vinculará a los observadores mediante una base de datos por unidad de paisaje y se hará seguimiento a la evolución de la percepción y a las PQRS durante las tres etapas del proyecto y hasta diez años después del cierre.*

*Al respecto el EEA considera:*

*Incluir en específico a las comunidades étnicas a las estrategias de relacionamiento de la importancia del paisaje en el sitio de intervención, teniendo en cuenta que estas comunidades fueron las que mayor relevancia dieron al paisaje.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA44 Material informativo del proyecto*

***CONSIDERACIONES:***

*El objetivo de la medida es: Garantizar la difusión de mensajes de información clara, veraz y oportuna de manera permanente acerca de las etapas, actividades, efectos, avances y alcances del proyecto mediante material informativo considerando las características identitarias de las comunidades étnicas y no étnicas.*

*Atiende el impacto de generación y/o incremento de conflictos sociales, es una medida preventiva. Dentro de sus acciones se encuentra:*

*Diseñar y difundir material informativo en puntos estratégicos del área de influencia, así como a través de líderes comunitarios y WhatsApp, para divulgar*

*las actividades del proyecto, sus medidas de manejo ambiental, oferta laboral, mecanismos de PQRS y demás aspectos relevantes en todas sus etapas (construcción, operación y cierre).*

*El contenido priorizará la información sobre el cumplimiento de las medidas de manejo ambiental y las acciones orientadas al desarrollo local, incluyendo resultados, indicadores y metas. También abordará el manejo de recursos naturales, temas de mayor interés comunitario y el protocolo de voladuras.*

*La información se mantendrá actualizada durante toda la vida útil del proyecto mediante medios físicos y virtuales, incluyendo una publicación anual sobre avances del PMA e inversión social. Además, se adaptará a las características culturales de las comunidades étnicas y no étnicas del área de influencia.*

*Al respecto el EEA considera:*

*Las acciones no tienen periodicidad por cuanto se debe establecer que al menos dos veces al año, se publicará un medio escrito que se distribuirá en el AI a través de las sedes de las JAC y líderes del proyecto, instituciones educativas y la alcaldía municipal. En este medio de comunicación se divulgará información sobre el Proyecto, la descripción de las actividades que se desarrollen, la población y el territorio a intervenir, los Planes de Manejo Ambiental, recomendaciones de seguridad, ubicación de puntos de información habilitados para la resolución de inquietudes, programas sociales, convocatorias laborales y de contratación de bienes y servicios, procedimientos que adopte el proyecto minero y demás temas que se consideren pertinentes relacionados con el Proyecto y con la comunidad. De igual forma, se promoverán los PMA de capacitación y educación a la comunidad. El lenguaje del medio será claro, los artículos tendrán un enfoque informativo y al mismo tiempo pedagógico, con suficientes ilustraciones y fotografías, así como recursos visuales y didácticos. De acuerdo con la periodicidad, se realizarán al menos dos publicaciones anuales para distribuir en los hogares del AI, la administración municipal, las empresas con las que la solicitante tenga contratos, alianzas o convenios y los trabajadores del proyecto.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA45 Reuniones de socialización de avances de aplicación de medidas de manejo ambiental*

***CONSIDERACIONES:***

*El objetivo de la medida es: Mantener informada a las comunidades del área de influencia y sus organizaciones locales y étnicas, así como a las autoridades del municipio de Puerto Libertador en lo relacionado con las características del proyecto, avance de la obra, y en general acciones para el cumplimiento de la licencia mediante una estrategia directa de interacción como las reuniones masivas.*

*Es una medida de prevención y atiende el impacto: Generación y/o incremento de conflictos sociales.*

*La medida establece las acciones a realizar en cuanto a la convocatoria, los temas para socializar y la periodicidad en donde se indica con respecto a la frecuencia de la medida, se plantean temporalidad, según las expectativas y actividades del proyecto, de la siguiente manera:*

*Durante la Construcción y montaje: una vez cada semestre*

*Durante la Explotación y operación: una vez al año*

*Durante el Cierre y abandono: una vez cada dos años durante los primeros 10 años y una reunión en el año 20 de cierre y abandono.*

*Durante el periodo de concomitancia para la población de Mina El Alacrán, se realizarán actividades periódicas según lo estipulado con respecto a dicha población, en la MMA52.*

*Con los actores institucionales, se tendrá relacionamiento y/o reporte de actividades, una vez al año.*

*Se retomarán de las actividades cumplidas de la medida, las que apliquen para el informe específico de concomitancia- Mina El Alacrán.*

*Al respecto el EEA considera:*

*Teniendo en cuenta los aspectos asociados a la conflictividad que se pueda presentar en las diferentes fases del proyecto, por las obras y actividades se considera que la periodicidad debe ser más continua, por lo cual para el periodo de construcción y montaje se plantea que las reuniones sean trimestrales, durante los primeros 2 años de Explotación y operación las reuniones deben ser semestrales y después serán anuales.*

*No se incluyeron las medidas de manejo concertadas con las comunidades étnicas del proyecto como son:*

*Acuerdo 3, 9-10,13,17,22, 26, 27, 28 y 29 con la Parcialidad indígena Porvenir – La Rica.*

*Acuerdo 2, 3,8, 9,11,15 19,22,23,27,28 y 29 con la Parcialidad Indígena San Matías.*

*En el marco de la implementación del acuerdo de Escazú, la solicitante debe considerar dentro de sus acciones con respecto a las reuniones de socialización de avances del PMA, la identificación del contexto de riesgo para la labor de las personas defensoras de DDHH en la planificación y ejecución de las actividades. Puede tomar como referencia las Alertas Tempranas de la Defensoría del Pueblo. Dependiendo la situación, podrá reconocer a la mejor modalidad de desarrollar los espacios de participación, con el fin de evitar la generación o acentuación del riesgo para las personas interesadas en participar. También podrá convocar a Personaría Municipal, Defensoría del Pueblo o Unidad*

*Nacional de protección si lo estima pertinente. En las reuniones se deberán socializar los medios para la recepción de denuncias anónima.*

***MEDIDA DE MANEJO:*** *MMA46 Talleres ambientales a los trabajadores*

***CONSIDERACIONES:***

*Esta es una medida que complementa las tres (3) formuladas por la solicitante (MMA44, MMA 45 y MMA 47) con las cuales busca prevenir el impacto CEI 25 Generación y/o incremento de conflictos sociales.*

*El objetivo descrito en el EIA dice "Capacitar a los trabajadores de las obras del proyecto talleres ambientales y en los compromisos contenidos en las medidas de manejo"*

*En cuanto al objetivo, la solicitante debe ajustar la redacción la frase para que sea claro el contenido (cohesión gramatical) y entendible el propósito de lo propuesto. Este objetivo debe ser complementado pues no se trata únicamente de capacitar al personal de las obras sino a todo el personal del proyecto, en temas del plan de manejo y ambientales, además de temas sociales en cuanto al relacionamiento con la comunidad, en las obligaciones y permisos de la licencia.*

*El objetivo solamente está enfocado a la **capacitación**, no obstante, el EEA requiere que se incluyan otros aspectos como la **sensibilización** del personal frente al relacionamiento con la población y la concientización de los trabajadores sobre la necesidad de preservar los recursos naturales. Por anterior, la solicitante deberá incluir objetivos adicionales orientados a sensibilizar y concientizar al personal del proyecto y formular respectivamente metas e indicadores para ellos.*

*Con base en lo descrito en el EIA la medida tiene como fin garantizar que trabajadores y contratistas realicen inducción, reinducción y talleres en temas socioambientales sobre los cuales se requiere que con la entrega de cada ICA se anexe la programación anual, en la que se identifiquen las temáticas, duración, número de jornadas y personal al que está dirigidas las mismas.*

*Es de mencionar, que para el EEA es claro que la inducción se realizará al ingreso del personal y que tienen previstas reinducciones; que la realización de talleres y capacitaciones al personal tendrán lugar en los espacios del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo; que las temáticas corresponden a las mencionadas en el anexo Soporte_MMA, donde relacionan varios tópicos que deberán ser complementados con la inclusión de temas como las obligaciones y permisos derivados de la licencia. La solicitante también adjunta un cronograma, donde se advierte que la medida aplica para las etapas de construcción, operación, cierre y abandono.*

*Para el logro del objetivo la solicitante plantea dos (2) medidas:*

1. *Entre el 90% y 100% de los trabajadores del proyecto, son capacitados de manera anual en temáticas socioambientales*
2. *El 100% de los trabajadores y contratistas reciben capacitación mediante talleres en temas socioambientales*

*Sin embargo, en concordancia con lo citado anteriormente, deberán formular metas que se ajusten a lo solicitado por el EEA, en cuanto a la inclusión de los objetivos adicionales.*

*En relación con la periodicidad, el EEA considera que una capacitación anual no garantiza el abordaje de las temáticas propuestas, ni podría cumplir el objetivo propuesto y los adicionales a la medida, por lo que se requiere de una periodicidad mayor y de establecer ciclos de capacitación que deben incluir como temáticas las obligaciones y permisos derivados de la licencia.*

*Respecto a los Indicadores formularon dos (2) indicadores de cumplimiento los que aplican para cada una de las metas formuladas por la solicitante:*

*No. de trabajadores del proyecto capacitados / No. de trabajadores del proyecto) x 100*

*No. de talleres realizados con los trabajadores y contratistas de las obras sobre temas socioambientales /No. de talleres programados con los trabajadores y contratistas de las obras sobre temas socioambientales x 100*

*Adicionalmente, complementan diciendo que se registrará la inducción realizada a todos los trabajadores mediante, formatos de asistencia, registro fotográfico, y presentación de inducción al personal de obra, soportes que también deben extenderse a las demás capacitaciones y talleres y que serán allegados con los informes de ICA para verificación de las acciones adelantadas.*

*Es de mencionar que la solicitante no propone indicadores de efectividad que permitan establecer si dichas capacitaciones son efectivas, metodológicamente claras, y si con ellas el personal está informado, sensibilizado y capacitado por lo que deberán incorporar indicadores que permitan medir estos aspectos bien se de forma cuantitativa o cualitativa el cambio, progreso o cumplimiento de objetivos.*

*De manera general la medida deberá ser ajustada, adicional a ello, el EEA considera que esta medida debe tener extenderse a la comunidad, teniendo en cuenta que el desarrollo del proyecto y las diferentes intervenciones en el territorio generarán cambios en la calidad del aire, en la disponibilidad y calidad del agua, en la movilidad, conectividad; generará también cambios en los aspectos culturales de las comunidades, nuevas dinámicas de asentamiento poblacional, molestias a las comunidades, incremento en la demanda de bienes y servicios, entre otros, que requieren de medidas que fortalezcan a las comunidades. Se presentarán relaciones entre los trabajadores de la mina con las comunidades asentadas en el área de influencia y viceversa que requiere que se armonizaría si desde las dos perspectivas comunidad y personal del proyecto manejan la misma información ambiental, de relacionamiento, de conocimiento del territorio, entre otros por lo que el programa de educación ambiental debe plantearse paralos trabajadores y para la comunidad. En*

*concordancia se requiere que la solicitante formule una medida similar direccionada a la comunidad*

*De acuerdo con lo anterior, las acciones propuestas en la medida se acogen y se deben realizar los ajustes solicitados.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA47 Mecanismo de atención a la comunidad y a PQRS*

***CONSIDERACIONES:***

*Esta es una medida que complementa las tres (3) formuladas por la solicitante (MMA44, MMA 45 y MMA 46) con las cuales busca prevenir el impacto CEI 25 Generación y/o incremento de conflictos sociales.*

*Con base en EIA el objetivo de la medida es "Mantener canales de atención a PQRS que de manera oportuna recepcione las manifestaciones de los habitantes del área de influencia y posibilite la inserción armónica"*

*La medida aplicará durante todas las fases del proyecto y con base en la información presentada en los anexos Soporte_ MMA y 10.1.1.1.3, donde la Solicitante incluye el Protocolo de Atención a PQRs y los formatos para su presentación, la información aportada en EIA y anexos los ciudadanos contarán con los siguientes canales para la recepción de sus PQRs y puntos de atención a la comunidad:*

- *Oficina física de atención a la comunidad.*
- *Puntos de atención móviles u oficinas itinerantes en el área de influencia.*
- *Línea telefónica de atención al ciudadano.*
- *Correos electrónicos de contacto para PQRS.*

*Según la solicitante los canales para la recepción de PQRs estarán activos durante toda la vida útil del proyecto. En relación con la oficina física, se plantea solamente una sobre la que no se precisa en dónde estará ubicada y cuándo comenzará a operar. Al respecto, el equipo evaluador considera que debe garantizarse la existencia de por lo menos 2 puntos fijos de atención, uno de ellos en el área del proyecto, el cual deberá instalarse tan pronto se cuente con la infraestructura administrativa. El otro centro de atención deberá ubicarse en un centro poblado de fácil acceso a los habitantes del Asentamiento Mina El Alacrán para este caso en San Juan de Asís y/o La Rica.*

*Respecto al punto itinerante este tendrá vigencia los años 1 y 2 de la fase de construcción y montaje y los 5 primeros años de la explotación el punto móvil rotará por las Unidades Territoriales del AI; sin descartar que en caso de requerirse puede activarse en cualquier momento. Especifica el solicitante, que durante la concomitancia (primeros 6 meses del año -2) mantendrán el punto móvil de atención en Mina El Alacrán, teniendo en cuenta que es necesaria la atención inmediata de PQRS de impactos de la concomitancia y de manera articulada con el proceso de traslado.*

*En cuanto a los puntos de atención móviles u oficinas itinerantes la comunidad debe tener claridad sobre las fechas y lugares donde estarán ubicadas, y la información debe ser suministrada previamente a la ubicación de estas con el fin que la población en caso de requerir atención o interponer alguna PQRS, pueda hacerlo de manera oportuna.*

*Respecto al Protocolo este hace parte de la medida y en él se dan los procedimientos para la radicación de las PQRs, en este se menciona que las mismas pueden ser verbales y/o presenciales de manera escrita en el formato diseñado para ello. En este documento se establece un término de quince (15) días hábiles para la atención, señalando que, en caso de no poder ser atendida, el peticionario será informado del plazo adicional y las razones que lo sustentan.*

*Dentro del contenido presentado en el protocolo la solicitante menciona que se abstendrá de recibir, radicar o tramitar PQRs en los casos en que 1) el peticionario sea anónimo, desconocido o indeterminado; 2) PQRS formuladas de manera irrespetuosa o 3) las presentadas bajo amenaza de violencia. Sin embargo, el EEA considera respecto a la presentación anónima que estas deben ser recepcionadas y atendidas siempre y cuando se determine un medio o canal para la devolución de la respuesta. Finalmente, el protocolo debe ser divulgado y socializado en los diferentes espacios de interacción con la comunidad (Acuerdo 21 de Consulta previa con la comunidad de la Parcialidad Zenu-Porvenir la Rica, de que trata este concepto técnico)*

*Es importante señalar que con base en lo descrito en el APMA la información ingresada por el denunciante será incluirá en el IMC, Instrumento de Manejo y Control, donde se concentrará el mayor número de casos y donde serán georeferenciadas las quejas; al respecto el EEA, considera que esta información debe ser allegada en los Informes de Cumplimiento Ambiental- ICA precisando, en tal sentido, las temáticas recurrentes y las Unidades territoriales donde se presentan.*

*Las metas propuestas están orientadas a:*

*A la instalación del 100% de puntos de atención y a que el 100% de las solicitudes de los habitantes de comunidades étnicas, no étnicas y demás actores de interés, sean cerradas de forma oportuna en un plazo de 15 días hábiles.*

*Como indicadores, formularon dos (2):*

- *No. de mecanismos de atención de PQRS disponibles para la comunidad en el periodo/ No. de mecanismos de atención de PQRS programados para la comunidad en el periodo*
- *No. PQRS cerradas oportunamente por el proyecto en el periodo / No. de PQRS recibidas por el proyecto en el periodo x 100*

*Sin embargo, el EEA considera que la solicitante debe incluir los siguientes indicadores que permiten contar con más información sobre los aspectos más recurrentes de las PQRs radicadas y los sitios donde se generan*

*Peticiones, quejas y reclamos atendidos en el AI/Peticiones, quejas y reclamos presentados en el AI*

*Finalmente es de mencionar que en coherencia con el Acuerdo 28 de la Consulta previa con la comunidad Zenú Porvenir – La Rica, que se evidencia en este concepto técnico, el trámite de recepción y atención de la PQRs debe ser de conocimiento de la comunidad.*

*En el marco de la implementación del acuerdo de Escazú, la solicitante deberá incorporar mecanismos de recepción de información anónima. En caso de que en información allegada se ponga en conocimiento de la existencia de una situación de riesgo a una persona defensora, deberá trasladarse la información a la fiscalía general de la Nación y a la Defensoría de Pueblo y en caso de que contenga datos personales del remitente, esta información tendrá el tratamiento de datos sensibles, conforme al artículo 6 de la Ley 1581 de 2012 y deberá reportarse dicho traslado en el Informe de Cumplimiento Ambiental.*

*De acuerdo con lo anterior, las acciones propuestas en la medida se acogen y se deben realizar los ajustes solicitados.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA48 Formular e implementar un protocolo de educación vial para contratistas*

***CONSIDERACIONES:***

*La medida está orientada a atender el impacto CEI 26 " Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local"*

*En relación con lo propuesto por la solicitante, inicialmente el nombre de la medida debe ajustarse en el sentido de incluir a la comunidad del AI, teniendo en cuenta que ellos deben ser también capacitados y deben conocer el protocolo por ser los directamente afectados en la movilidad, conectividad e infraestructura vial además porque la o las vías serán de uso compartido, la sugerencia es denominar la medida como: "Formular e implementar un protocolo de educación vial".*

*En cuanto al objetivo de la medida con la que el solicitante busca "Prevenir la generación de retrasos en la movilidad de la población del área de influencia y/o accidentes resultantes del incremento de tráfico vehicular en vías veredales durante la etapa constructiva del Proyecto mediante un protocolo básico de educación vial para contratistas", el EEA considera los siguientes aspectos relevantes por los cuales se debe ajustar el objetivo:*

*No limitar el objetivo a la etapa de construcción*

- *Incluir a la comunidad como beneficiaria de la medida, teniendo en cuenta que las afectaciones por la presencia del proyecto cambiarán las condiciones actuales de movilidad y conectividad de los pobladores. Con base en lo descrito en la Tabla 10.2 del anexo Soporte_MMA, las comunidades identificaron impactos asociados con la medida, tales*

*como: Complicaciones en el acceso de las comunidades a centros nucleados, Disminución en la seguridad vial, Incremento en los flujos de desplazamiento, Incrementos en los tiempos de desplazamiento, Cambio en los tipos de movilidad, Incremento de la accidentalidad vial e incremento de tráfico vehicular, los cuales fueron cobijados por el impacto CEI 26 Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local , por lo que se considera la comunidad debe ser parte en la aplicación de la medida. Así mismo no se puede limitar la implementación a contratistas, sino que este debe involucrar a todo el personal del proyecto que haga uso de las vías veredales (conductores de buses, camiones, maquinaría, motociclistas, vehículo particular, etc, es decir, cualquier conductor del transporte utilizado por el proyecto y su personal).*

*En este orden de ideas, se debe complementar el objetivo incorporando los siguientes objetivos adicionales:*

- *Evitar conflictos que se puedan generar por afectación en la movilidad, conectividad e intervenciones viales que realizará el proyecto*
- *Mitigar impactos adversos para la seguridad y la dinámica de movilidad de las comunidades durante todas las etapas del proyecto*
- *Mitigar los efectos de la interrupción de la dinámica y movilidad de las poblaciones por la construcción de la nueva vía o/y las intervenciones, y/o uso compartido de las vías.*
- *Conservar la dinámica de relacionamiento social y económico, tradicional entre las comunidades del área de influencia.*
- *Generar las condiciones necesarias de seguridad vial para la comunidad generadas por el uso compartido de vías o producto de las intervenciones viales que requiere el proyecto para su desarrollo.*

*Para los cuales la solicitante deberá formulas las medidas e indicadores correspondientes.*

*De otra parte, en el anexo denominado Soporte_MMA se habla de proceso de inducción en temas de educación vial y del* ***protocolo*** *que constará de un cuadernillo; según el APMA, se dice que se formulará y se distribuirá un protocolo básico de educación vial, sin embargo, no se menciona el cómo, el quién, el cuándo de ese protocolo.*

*Partiendo de la identificación de impactos ambientales identificado por la comunidad en los diferentes espacios de participación, el EEA considera relevante que siendo este un impacto relevante para la comunidad, este protocolo se deberá construir de manera conjunta y se debe socializar. Por consiguiente, se requiere que la solicitante determine cómo se formulará, en qué tiempo se implementará y cuando se socializará el protocolo, lo anterior, teniendo en cuenta que el término "protocolo" según la Real Academia de Española – RAE, define que es la secuencia detallada de una actuación, en esencia, representa normas de comportamiento, orden procedimental o documentación formal, a menudo asociada con la solemnidad o la rigurosidad técnica, sin embargo, en el anexo Soporte_MMA, solamente se mencionan*

*temáticas a abordar en capacitaciones, se habla de obligaciones de los actores viales, prácticas de convivencia; características físicas de las vías, implicaciones legales, cultura vial, entre otros, en una mezcla de acciones, reglas, normas, sensibilización, aspectos técnicos, pero no se evidencia como tal un protocolo y el desglose de acciones conjuntas necesarias para hacer efectiva la implementación del protocolo.*

*De acuerdo con lo anterior, este protocolo entonces debe ser una construcción conjunta entre comunidad y la solicitante y debe permitir diferenciar, el protocolo, de las obligaciones y deberes de los actores viales, de la normatividad, entre otros. Así mismo, su implementación incluirá las actividades de divulgación del protocolo, la definición de los canales mediante los cuales se socializará y capacitación al personal y a la comunidad del AI, teniendo en cuenta que existe la medida MMA 46 y que el EEA requirió la formulación de capacitación a la comunidad, espacios en los que se darán a conocer el protocolo, las normas y temáticas mencionadas en el Soporte_MMA, las que estarán direccionadas acorde a las necesidades de los beneficiarios de la medida.*

*Se deben contar con estrategias comunicativas que permitan tener informada a la comunidad en cuanto a cierres viales, punto de intervención, desviaciones, mantenimiento vial.*

*Adicionalmente, incluir en las capacitaciones al personal del proyecto las prohibiciones relacionadas con las limitaciones en el uso de sirenas, pitos y demás elementos relacionados, que puedan ocasionar molestias a las comunidades vecinas; acorde con lo descrito en el Acuerdo 8 descrito en el proceso de Consulta Previa con la Parcialidad indígena Zenú Porvenir – La Rica que se menciona en el presente concepto técnico.*

*Los ajustes solicitados a la medida buscan garantizar la efectividad de esta, teniendo en cuenta que se habla de actores viales, pero como está formulada solamente incluye a uno de los actores. Es por ello por lo que la medida debe incluir a las comunidades del AI y a todo el personal que hace uso de la red vial.*

*Así mismo, el EIA menciona que el lugar de aplicación son las unidades territoriales de: San Matías, Centro poblado La Rica, Concepción, El Salao y Asentamiento San Juan de Asís, en este sentido no hay coherencia con el beneficiario que menciona el anexo Soportes_MMA, donde solo se habla de contratistas, caso tal, que el lugar de aplicación sería las instalaciones del proyecto minero.*

*Finalmente, la solicitante debe ajustar las metas, indicadores acordes con los cambios solicitados en el objetivo y efectuar las precisiones requeridas en cuanto a la formulación e implementación del protocolo. Entendiendo, que una vez licenciado el proyecto este dará inicio a la etapa de construcción y montaje, por lo que se requiere que el protocolo se formule antes de que la Solicitante informe del inicio de las obras a esta Autoridad Ambiental. Los indicadores deberán además permitir contar con parámetros que permitan medir los cambios en los tiempos de desplazamiento y el nivel de accidentalidad.*

*La medida se acoge, pero deben incorporarse los ajustes solicitados.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA49 Restablecer o mejorar las condiciones de infraestructura vial de uso del proyecto o inmuebles privados que hayan sido afectados por el proyecto*

***CONSIDERACIONES:***

*A través de esta medida la solicitante daría manejo al impacto CEI 27 "Modificación de la Estructura física, social y de servicios públicos"*

*La medida según APMA es correctiva y tiene por objeto "Restituir cualquier afectación sobre infraestructura vial de uso del proyecto o inmuebles que pudieran haber sido afectados por el proyecto; o mejorar las condiciones físicas de las mismas, con el fin de mantener el respecto por los bienes públicos y privados y disminuir la posibilidad de que se presente un conflicto socioambiental por daños a terceros".*

*El EEA considera que se debe adicionar el siguiente objetivo con el fin de robustecer el alcance de la medida:*

- *Establecer con los propietarios las condiciones que regirán para las áreas de servidumbres de paso y medianeras.*

*En cuanto al tipo de medida el EEA considera que la medida también es preventiva puesto que las actas permiten establecer las condiciones de la infraestructura antes de una intervención con lo cual se pueden prevenir futuras reclamaciones injustificadas. Es además compensatoria, en los casos en que la solicitante paga por los daños, o restituya los daños causados sobre infraestructura, bienes y otros. Por lo que deberá ajustar en el APMA el tipo de medida.*

*Según el APMA esta medida aplica para las siguientes unidades territoriales: Centro poblado La Rica, Valdez, Asentamiento San Juan de Asís y San Matías del área de influencia del proyecto sin embargo en el anexo Soporte MMA puntualiza que aplica para "infraestructuras que se ubican de manera más próxima a las áreas de intervención del proyecto, y donde la población concentre expectativas o manifieste mediante diálogos informales, reuniones o PQRS inquietud por la interacción que pueda tener el proyecto, con sus cercas, abrevaderos, etc." En tal sentido, el EEA considera que debe aplicar para toda el AI del proyecto.*

*Así mismo, la medida aplica en las fases de construcción y hasta el año 10 de operación, según lo descrito en el cronograma del anexo 10.1.1.1.5, pero según el anexo Soporte_MMA, aplicaría para la fase de desmantelamiento y abandono "Se plantea que algún caso eventual pueda surgir durante el periodo de actividades del proyecto, por lo que la obligación se mantiene hasta el año 10 de la etapa de cierre y abandono", en tal sentido, el EEA considera que teniendo en cuenta que las afectaciones aunque posiblemente se generarán en las fases de construcción y operación, durante la fase de desmantelamiento y cierre, también*

*se pueden generar afectaciones por lo que se debe ampliar su aplicación a todas las fases del proyecto.*

*Para la aplicación de la medida se levantarán actas de vecindad y actas de entorno en el caso de infraestructuras de uso público, como vías de uso del proyecto. Se atenderá todos los casos reportados por la comunidad que se presuman responsabilidad del proyecto y se restablecerán sus condiciones o se mejorarán. El levantamiento de las actas de vecindad se constituye en evidencias objetivas e insumos para el establecimiento de responsabilidades y corrección y compensación de daños en caso de presentarse reclamaciones por afectaciones ocasionadas a dichos bienes inmuebles por actividades propias del desarrollo del proyecto.*

*En tal sentido, el EEA considera se deben implementar las siguientes acciones que se encuentran contempladas en el **Modulo 1-MMO** del APMA relacionadas con el desarrollo de las siguientes actividades:*

- *Implementar escenarios, instrumentos y/o mecanismos de concertación y comunicación con la comunidad e instituciones, previo a la realización de: obras, suspensiones temporales, traslados, reconstrucciones y/o protección de infraestructuras, escenarios sociales, comunitarios y de servicios públicos*
- *Ejecutar, en concertación y comunicación con la comunidad e instituciones, actividades técnicas de mantenimiento, mejoramiento, rehabilitación y/o compensación*

*Para la consecución del objetivo propuesto la solicitante propone dos metas:*

1. *El 100% de la afectación a infraestructura física (sitios críticos) deberá atenderse con actividades*

*Al respecto la solicitante debe aclara a que actividades hace referencia pues lo único que se menciona en el EIA es el levantamiento de actas para el cual presentó en el anexo Soporte_MMA unos lineamientos generales para levantar las actas.*

2. *100% de las infraestructuras de tipo vial que serán intervenidas por el proyecto y los inmuebles reportados por la comunidad por expectativa de posible afectación cuentan con inventario o acta y soportes de estado previo.*

*Sin embargo, el EEA considera que se deben adicionar las siguientes metas:*

*•Atender el 100% de quejas o reclamos presentados con afectaciones a la infraestructura*

*•Elaborar el 100% de las actas de inicio y de cierre*

*Los indicadores planteados corresponden a un indicador por meta propuesta y uno adicional*

1. *No. de actividades de intervención de infraestructura física por restablecimiento de condiciones/ No. de actividades de intervención de infraestructura física afectada por el proyecto x100*

2. *No. de actas de vecindad y entorno diligenciadas antes de la etapa de Desarrollo del Proyecto/ No. de actas de vecindad y entorno programadas antes de la etapa de Desarrollo del Proyecto*
3. *No. PQRS atendidas y resueltas por afectación de infraestructura/ No. de PQRS recibidas por afectación de infraestructura x 100*

*La medida propuesta es aceptada, sin embargo, deben efectuarse los ajustes y atender las aclaraciones solicitadas.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA50 Formulación e implementación del Plan de gestión predial que asegure un proceso con la totalidad de los predios*

***CONSIDERACIONES:***

*La medida propuesta es una medida preventiva aplicable durante todas las etapas del proyecto y está dirigida a los propietarios de los predios de intervención. La medida está orientada a atender el impacto CEI 28 Modificación de las actividades económicas de la zona.*

*El objeto de la medida es "Garantizar mediante un plan de gestión predial un proceso de adquisición de derechos inmobiliarios con principios de justicia, igualdad respeto por los propietarios de predios de intervención del proyecto, donde se consideren las particularidades de cada grupo familiar y se apoye en la adaptación al nuevo entorno en caso de que el propietario así lo permita o lo requiera".*

*Con la aplicación de la medida la solicitante proyecta:*

- *que el 100% de las actividades planteadas por el plan de gestión predial se apliquen según lo estipulado por el documento*
- *Garantizar que el 100% de los propietarios de predios conozcan en el proceso planteado en el plan de gestión predial y que la negociación se realiza de acuerdo con lo planteado*

*Como indicadores de las metas propuestas la solicitante planteó un indicador para cada meta:*

- *No. de planes de gestión predial implementados / No. de planes de gestión predial propuestos x 100*
- *No. de propietarios de predios abordados mediante el plan de gestión predial/No de propietarios de predios totales x 100*

*En relación con el Plan de Gestión Predial este se encuentra en el **anexo 10 .1.1.1.2 en el item Aspectos Gestión Predial** en donde la solicitante formula 4 etapas que conllevarán a plantear la alternativa para la adquisición de los derechos inmobiliarios de los predios que requiere el proyecto para intervenir, bien sea de manera parcial o total para avalúo catastral y/ o servidumbre.*

*Etapa 1: Identificación predial*

*Etapa 2: Levantamiento de información en campo*

*Etapa 3: Concepto legal y técnico de los predios*

*Etapa 4: Ruta para adquirir el derecho inmobiliario*

*Al respecto, con base en la información presentada en el anexo 10.1.1.1.2 la solicitante a avanzado en algunas de estas etapas. Es de mencionar, que en el proceso han identificado 543 predios que se superponen con el área de influencia socioeconómica del proyecto, de ellos 343 están asociados con las cabeceras de los asentamientos de La Rica y San Juan de Asís, de esos 200 están en áreas rurales y de estos últimos 113 se requieren para el desarrollo del proyecto. El EEA precisa con base en la información aportada dentro del EIA estos 113 predios son diferentes de los que son objeto de reasentamiento.*

*Ahora bien, según los avances en el Plan de Gestión Predial, de manera previa al licenciamiento, la solicitante cuenta con 13 Certificados de carencia o existencia de antecedente registral, expedidos por la Oficina de Instrumentos de Públicos de Montelíbano y reporta que 3 de los predios se encuentran inmersos en proceso de restitución de tierras.*

*Teniendo en cuenta que la solicitante no precisa aún cuáles predios son de adquisición total, parcial o servidumbre, para este último, se deberá concertar, cuando sea el caso, las condiciones en que se devuelve el predio, especificando si se recuperó el uso previo del suelo.*

*De acuerdo con lo anterior, el EEA considera que la solicitante debe presentar en cada uno de los ICA un informe con los avances que se realicen con cada propietario hasta la adquisición de los derechos inmobiliarios y cierre del trámite predial, precisar si la negociación está relacionada con una adquisición total, parcial o se trata de una servidumbre, esta información deberá contar con georeferenciación de los predios que se reporten en cada informe.*

*En relación con los indicadores formulados son cuantitativos, no cualitativos, son de cumplimiento, pero no abordan el grado de satisfacción de los beneficiarios en relación con la implementación del Plan de gestión predial.*

-

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA51 Implementar actividades de cualificación para la población afectada por la modificación de las actividades económicas*

***CONSIDERACIONES:***

*La presente medida está asociada al impacto CEI_28 Modificación de las actividades económicas de la zona, en el anexo de indicadores, se cita como objetivo: Contribuir a la adaptación a nuevas actividades económicas o continuidad de actividades económicas tradicionales en áreas distintas a las zonas donde las realizaban con anterioridad a habitantes de la zona afectados por el impacto como propietarios de UT Valdez y demás propietarios de predios de intervención de otras UT.*

*No es congruente el objetivo citado en la tabla de indicadores para la medida de manejo en cuestión, puesto que, al hacer la lectura no se encuentra claridad ni*

*coherencia con las acciones propuestas, ni la población a quien está dirigida la MMA51.*

*El objetivo de la medida debe ser congruente y estar en línea con el APMA y los anexos y debe precisar qué se pretende lograr, el modo en que se alcanzará y las condiciones en las que se desarrollará. En consecuencia, resulta necesario efectuar los ajustes correspondientes.*

*En cuanto al lugar de aplicación, este no se puede concentrar exclusivamente a Unidad Territorial Valdez y a los predios de intervención, toda vez que por el desarrollo del proyecto se verán impactadas las actividades económicas en las diferentes unidades territoriales que conforman el área de influencia del proyecto, que incluye las comunidades étnicas que fueron consultadas.*

*En el capítulo de Evaluación de Impactos la solicitante en el análisis del impacto "Modificación de las actividades económicas de la zona (CEI_28)" indica, lo siguiente:*

*"Este impacto se genera como consecuencia de las actividades del proyecto asociadas a la adquisición de derechos inmobiliarios que afectará a propietarios de predios de intervención del área de influencia, y con mayor incidencia a propietarios de Valdez donde se ubican un porcentaje alto del área de intervención y al traslado involuntario de la población asentada en Mina El Alacrán, área significativa de oferta de bienes y servicios como los de ocio y recreación (al lado de los centros poblados de La Rica y Asentamiento San Juan de Asís). En conjunto, dichas acciones inciden de manera directa sobre las dinámicas económicas de la población que ejerce la minería en mina el Alacrán, también la que será compensada por la adquisición de derechos inmobiliarios, y que puede incidir en las relaciones funcionales de la población que conforma el área de influencia y que se desplaza a centros poblados próximos, como los mencionados para vender productos, comprar bienes o invertir su tiempo libre, lo que altera flujos cotidianos de bienes y servicios entre Mina El Alacrán y los asentamientos circundantes, sin embargo, Asentamiento San Juan de Asís y La Rica, también son epicentros de las cadenas locales de abastecimiento y distribución, donde se cuenta con centros de salud, y ofertas de comercio que pueden fortalecer y potenciar el comercio local.*

*La actividad económica de la minería que desarrolla la comunidad de Mina El Alacrán finalizará con el traslado y se producirá un cambio mediante un programa de reconversión económica ante la imposibilidad de continuar con la minería informal. Sin embargo, la minería aluvial, la agricultura, y demás actividades continuarán desarrollándose en presencia del proyecto.*

*Con la adquisición de derechos inmobiliarios también se generará un impacto a la población de los predios de intervención que no continuará habitando en la zona y que puede desarrollar las mismas actividades productivas, pero en otra zona distinta.*

*En términos de valoración, el impacto fue calificado con un puntaje de -38, lo cual corresponde a un impacto negativo de relevancia moderada. Esta calificación se justifica por la amplitud de la afectación esperada (intensidad alta y extensión*

*extensa), la duración del impacto en el tiempo (entre temporal y permanente) y su carácter indirecto pero estructural sobre el medio socioeconómico.*

*Se considera un impacto que se presentará por una única vez, por tanto, es irregular, de carácter irreversible y mitigable mediante las medidas que se tendrán para atender el impacto con estos actores." (subrayado fuera del texto).*

*Ahora bien, el análisis del impacto indica que este se genera puntualmente por las actividades del proyecto relacionadas con la adquisición de derechos inmobiliarios de los predios que se ubican en el área de intervención, que puede ser parcial o total en las UT de Valdez y Mina El Alacrán.*

*Esto resulta abiertamente contradictorio, pues el texto citado reconoce que el sector presenta una alta oferta de bienes y servicios. En consecuencia, los impactos no se limitarían a los propietarios directamente afectados por la adquisición de sus inmuebles, sino que se extenderían de manera significativa a los habitantes de las comunidades étnicas y no étnicas vecinas, incluidas las unidades territoriales de La Rica, San Juan de Asís y San Matías. Ello es evidente si se considera la marcada interdependencia económica y las relaciones comerciales entre estas poblaciones, así como la dinámica de movilidad de familias y trabajadores que se desplazan desde dichos territorios para desarrollar sus actividades en el área de intervención del proyecto.*

*De otra parte, no se puede desconocer que el área de influencia del proyecto está conformada por siete Unidades Territoriales, en su orden: San Juan de Asís, Valdez, San Matías, Concepción, El Salado, el centro poblado La Rica y mina El Alacrán, y tres parcialidades indígenas de la etnia Zenú (San Matias, Porvenir La Rica y San Pedro). En este orden de ideas la medida de manejo debe incluir a la totalidad de las comunidades étnicas y no étnicas de las poblaciones antes citadas.*

*Bajo este contexto, el ámbito de aplicación deberá ajustarse a las unidades territoriales de San Juan de Asís, Valdez, San Matías, Concepción, El Salado, el centro poblado La Rica y mina El Alacrán, así como a las parcialidades indígenas de San Matías, Porvenir La Rica y San Pedro. Se incluye a las comunidades étnicas, tomando en cuenta que en los acuerdos de protocolización se establecieron dos, relacionados con temas de formación y capacitación para el trabajo y vinculación en temas afines con bienes y servicios.*

*Adicionalmente, teniendo en cuenta que en el proceso de consulta previa adelantado con la comunidad indígena Zenú San Pedro no se alcanzaron acuerdos, por las razones expuestas en el capítulo de socialización y participación comunitaria del presente concepto técnico, el Equipo Evaluador Ambiental considera pertinente establecer obligaciones con base en las medidas de manejo identificadas por la comunidad y que se considera son competencia de la ANLA para los componentes abiótico, biótico y socioeconómico, por tal motivo se debe incorporar al lugar de aplicación del proyecto.*

*En relación con las acciones a implementar dentro de la medida de manejo, se observa que las incluidas corresponden exclusivamente a la etapa de construcción y montaje. No obstante, en el Módulo 3 del APMA se establece que*

*dicha medida constituye una acción de mitigación aplicable a todas las fases del proyecto Mina El Alacrán. Asimismo, se indica para algunas de las acciones a implementar que se ejecutaran durante la fase la construcción y montaje y los primeros cinco años de la etapa de explotación.*

*En relación con el tiempo de ejecución, el EEA concluye que las acciones previstas para la fase de explotación, limitadas a cinco años, resultan claramente insuficientes para mitigar el impacto generado por el proyecto. Considerando que la población asentada en el área de influencia convivirá de manera permanente con sus efectos, es imperativo que las acciones propuestas en la medida de manejo, sean de carácter continuo, que garanticen la prevención y reducción efectiva del impacto durante toda la vida útil del proyecto.*

*Asimismo, la solicitante debe diferenciar las acciones que implementará con la población objeto de reasentamiento (Comunidad Mina El Alacrán), de las demás unidades territoriales, toda vez que las acciones que aquí se proponen de acuerdo al APMA pretenden mitigar el impacto; y el traslado involuntario de la población es una medida compensatoria. En consecuencia, todas las actividades y/o acciones relacionadas con el impacto CEI_29_MMA53 – Traslado involuntario de población deberán ser consignadas específicamente en las medidas que atenderán los impactos de dicha comunidad.*

*Actividades y acciones a ejecutar: De otra parte, la solicitante relaciona unas actividades específicas en el APMA y otras adicionales o complementarias en el anexo Soporte_MMA.*

*En el APMA, se relacionan las siguientes:*

- *Contar con una base de datos de actores institucionales: instituciones de formación (SENA, ICA, Gobernación de Córdoba) y los posibles programas que pueden ofrecerse en la zona que pueda contribuir en el mediano plazo a la modificación de las actividades económicas.*

*Se verificó en el anexo Soporte MMA y con relación a lo anterior se hace referencia a la "Cualificación y desarrollo de habilidades técnicas y operacionales de la población afectada por el impacto" e indican que se desarrollaran durante la etapa de construcción y montaje cursos de capacitación, principalmente en temas que mejoren su desempeño y productividad en las actividades económicas tradicionales, y en los oficios o cargos que demande el proyecto durante su vida útil. Lo cual gestionaran a través de alianzas con entidades de formación en competencias laborales como el SENA, e instituciones educativas de media técnica. En cuanto al tiempo de ejecución se especifica que será para la etapa de construcción y montaje y los primeros cinco años de la explotación y operación, y proponen que anualmente como mínimo reportaran dos alianzas que se hayan gestado para la cualificación laboral de los habitantes del área de influencia o que se mantenga para dichos años.*

*Adicionalmente la solicitante subraya que, para la población asociada a predios de intervención, el promotor del proyecto presentará la base de datos de dichos actores y las actividades de relacionamiento con cada uno de ellos para su*

*vinculación de las actividades de cualificación de la población para el fortalecimiento productivo o avance en nuevas habilidades laborales que mejoren los ingresos familiares. De acuerdo con las actividades económicas de la población afectada.*

*Sobre esta acción el EEA, considera como ya se indicó con anterioridad que se debe ejecutar durante toda la vida útil del proyecto con una periodicidad anual; sobre la cantidad de alianzas se considera viable que sean dos por año, sin embargo, se hace necesario, que la oferta se amplie a la totalidad de los habitantes de las siete unidades territoriales que conforman el área de influencia del proyecto. Sobre las tres comunidades étnicas se tendrán en cuenta acorde a los acuerdos concertados con ellos para las temáticas de formación y capacitación, que de acuerdo con la lectura de las actas de protocolización, se concertaron las siguientes:*

| ***Parcialidad Indígena*** | ***Acta de protocolización*** | ***Acuerdo*** |
|---|---|---|
| *San Matias* | *Acta de protocolización del 4 de diciembre de 2023. (Acuerdos parciales)* | *La Compañía hará mínimo una convocatoria cada año a partir de la Construcción y Montaje del Proyecto, para vincular por contrato de aprendizaje a personas del área de influencia del proyecto a carreras técnicas y tecnológicas de acuerdo a los perfiles y necesidades de la Compañía, la selección se hará de conformidad con el sistema de espiral y a la política de empleo de la Compañía. La convocatoria se informará de manera directa a la autoridad del Cabildo Indígena San Matías.* |
| *Porvenir La Rica* | *Acta de protocolización del 3 de diciembre de 2023.* | *La compañía hará mínimo una convocatoria cada año a partir de la construcción y montaje del proyecto, para vincular por contrato de aprendizaje a personas del área de influencia del proyecto a carreras técnicas y tecnológicas, de acuerdo a los perfiles y necesidades de la compañía, la selección se hará de conformidad con el sistema de espiral y a la política de empleo de la compañía. La convocatoria se informará de manera directa a la autoridad del Cabildo Indígena Porvenir La Rica.* |

Fuente: Radicado ANLA 20256201028592 del 28 de agosto de 2025 – Anexos EIA, Social

*En cuanto a la vinculación de la comunidad de San Pedro, como ya se ha indicado en las consideraciones de la medida de manejo, el EEA ratifica que es pertinente establecer obligaciones con base a los impactos y medidas de manejó descritos por la parcialidad indígena en cuestión, que para este caso en particular referenciaron en las actas de identificación de impactos de los años 2023 y 2024.*

| **Parcialidad Indígena** | **Acta** | **Acuerdo** |
|---|---|---|
| San Pedro | Acta octubre 12 de 2023 (Reunión de Consulta Previa con instituciones) | Capacitación a la comunidad en actividades técnicas acorde a la demanda del proyecto. |

Fuente: Radicado ANLA 20256201028592 del 28 de agosto de 2025 – Anexos EIA, Social - Carpeta 5_3_11 5_3_11_3

*Otra actividad ligada a los temas de "Cualificación y desarrollo de habilidades técnicas y operacionales de la población afectada por el impacto", se relaciona con la realización de informes de gestión, que se elaboraran por cada periodo, donde se tendrá en cuenta la gestión y resultados de la articulación del proyecto con las entidades, población asistente a los programas e incidencia en la modificación de actividades económicas. El EEA considera pertinente dicho insumo, el cual deberá ser remitido como parte de los anexos del Informe de Cumplimiento Ambiental.*

*Otras acciones propuestas ligadas a las anteriores tienen que ver con vacantes y los informes que se ejecutaran a través de la vinculación de los habitantes afectados por el impacto, en su orden:*

*"Articular el diagnóstico de vacantes necesarias en el proyecto que puedan proveerse por habitantes de la zona con las necesidades de formación solicitada y tiempos en los que se requiere el recurso.*

*Presentar informes sobre los logros de la medida de manejo y la evidencia de los cambios o aportes de esta, a través de la vinculación de los habitantes afectados por el impacto que han sido formados, cualificados o vinculados mediante contrato laboral formal, con el proyecto o con otros en la región."*

*Las dos acciones citadas no serán objeto de verificación en el marco de la presente medida de manejo. No obstante, se considera necesario que sean objeto de control y seguimiento ambiental como parte de la medida "MMA42 – Reporte de mano de obra asociada al proyecto, discriminada por población foránea y población local", dado que, conforme a su alcance y propósito, se encuentran más directamente vinculadas a dicha medida.*

*Fuera de las acciones antes citada, la solicitante plantea otras para atender el impacto, las cuales están relacionadas con emprendimientos productivos, subcontratos de formalización minera; ecogranja y mercados campesinos, las especificaciones de cada una se encontraron en el anexo "Soporte_MMA:*

*Emprendimientos productivos: Se tendrá al finalizar la etapa de construcción y montaje, una base de datos de emprendimientos productivos gestionados o acompañados por el promotor del proyecto. Se deberá reportar el estado de desarrollo de cada uno, con las metas e indicadores del ejercicio de acompañamiento durante el tiempo establecido para la medida. Así mismo, se reportarán, alianzas con entidades del gremio productivo y las actividades que se hayan implementado en cuanto a capacitación específica para cada emprendimiento según su objeto, generación de ingresos familiares, y articulación de productores para la oferta de sus productos en la región. Esta actividad se realizará de manera anual durante la Construcción y montaje y la Explotación y operación.*

*El EEA, considera que la acción es pertinente, sin embargo, se requiere realizar los siguientes ajustes:*

*Se requiere incluir el objetivo específico, así como las metas e indicadores mediante los cuales se pretende realizar la medición, toda vez que la solicitante señala que los reportes de acompañamiento se verificarán con base en dichos medios. Sin embargo, al revisar los indicadores propuestos para la medida, se advierte que ninguno está orientado a esta temática, lo cual impediría determinar si la verificación de la medida resulta efectiva.*

*El objetivo que se debe incorporar es el siguiente: Fortalecer y acompañar el desarrollo de emprendimientos productivos acordes con las necesidades y características de la población de las unidades territoriales ubicadas en el área de influencia del proyecto mina El Alacrán, como estrategia para contribuir al desarrollo municipal y mejorar las condiciones socioeconómicas de sus habitantes.*

*Con respecto a las "alianzas con entidades del gremio productivo y las actividades que se hayan implementado en cuanto a capacitación específica para cada emprendimiento según su objeto, generación de ingresos familiares, y articulación de productores para la oferta de sus productos en la región. Esta actividad se realizará de manera anual durante la Construcción y montaje y la Explotación y operación.". El EEA manifiesta su conformidad con la periodicidad propuesta por la solicitante; no obstante, considera necesario elaborar un diagnóstico previo que permita contar con un contexto claro y actualizado sobre los intereses y necesidades de la población de las UT ubicadas en el área de influencia del proyecto.*

*Es fundamental precisar que el acompañamiento deberá proyectarse por un período mínimo de dos años o, alternativamente, hasta que cada emprendimiento alcance su punto de equilibrio. Una vez cumplida esta condición, se deberá priorizar la incorporación de una nueva iniciativa, garantizando así la continuidad del apoyo a un total de seis proyectos.*

*En este orden de ideas se incorporarán las siguientes actividades, para fortalecer la acción de emprendimientos productivos:*

*Se programará y formalizará un espacio de reunión orientado a promover la formulación y estructuración de emprendimientos económicos alternativos, priorizando aquellas iniciativas que fortalezcan las actividades productivas tradicionales del área de influencia, tales como agricultura, piscicultura, ganadería, etc. De este espacio deben participar las organizaciones sociales ubicadas en el área de influencia, como lo son las Juntas de Acción Comunal, y demás organizaciones comunitarias que se quieran vincular, es importante que tengan como demostrar que están conformadas por pobladores del AI.*

*Mediante una metodología participativa (la solicitante debe definir cual utilizara), se desarrollará un diagnóstico general que permita caracterizar la dinámica económica de las comunidades del AI, identificar capacidades productivas instaladas, analizar brechas existentes y determinar oportunidades de negocio con potencial de desarrollo en la zona.*

*Adicionalmente, deben elaborar un diagnóstico específico para cada unidad productiva interesada en vincularse al programa, en el cual se evaluará la viabilidad técnica, económica y operativa de las iniciativas propuestas.*

*Como cierre del proceso de diagnóstico y concertación, se deberá realizar una sesión de socialización con cada una de las asociaciones y/u organizaciones participantes, en la que se presentará el plan de apoyo y/o fortalecimiento definido, incluyendo lineamientos estratégicos, criterios de priorización y acciones de fortalecimiento propuestas.*

*A partir del diagnóstico general, la solicitante deberá determinar cuáles serán las entidades o grupos del gremio productivo con los que se establecerán alianzas, garantizando el respectivo acompañamiento, que incluya asesoría técnica y financiera.*

*De acuerdo con las necesidades identificadas, las Juntas de Acción Comunal y demás organizaciones vinculadas recibirán capacitación y asistencia técnica conforme a los requerimientos detectados en el diagnóstico participativo.*

*Trimestralmente, con la participación de la empresa y de los beneficiarios, se realizará una evaluación en la que se analizará el avance de los emprendimientos productivos. Como resultado, se deberá formular un plan de trabajo que incluya acciones, cronograma y responsables para cada una de las iniciativas productivas en ejecución.*

*En relación con el procedimiento de convocatorias, la solicitante deberá implementar, cada vez que finalice el proceso de apoyo y/o fortalecimiento de un emprendimiento productivo, una convocatoria pública para la selección de nuevas iniciativas productivas, con el propósito de garantizar la permanencia continua de seis (6) emprendimientos productivos activos en el área de influencia del proyecto.*

*Dicha convocatoria estará dirigida a las Juntas de Acción Comunal (JAC) y a las organizaciones sociales o comunitarias ubicadas en el área de influencia. El proceso deberá regirse por los principios de transparencia, publicidad, igualdad de oportunidades y trazabilidad. La divulgación deberá realizarse mediante medios de comunicación local verificables, tales como las carteleras en las alcaldías municipales, emisoras locales y a través de los representantes de las JAC. Para tal efecto, la solicitante deberá remitir formalmente la información correspondiente a dichos representantes y dejar soporte documental de su entrega y difusión en todas las Unidades Territoriales del Área de Influencia (AI). El documento de convocatoria deberá contener, como mínimo:*

*i. Número de iniciativas productivas a apoyar.*
*ii. Requisitos habilitantes para la postulación.*
*iii. Criterios técnicos, sociales y económicos de evaluación y selección.*
*iv. Metodología de calificación y ponderación.*
*v. Cronograma detallado que incluya fechas de apertura y cierre de la convocatoria, etapa de evaluación y publicación de resultados.*
*vi. Mecanismos de recepción, verificación y archivo de las propuestas presentadas.*

*Adicionalmente, la solicitante deberá conservar los soportes del proceso (actas, listados de asistencia, registros de publicación, evaluaciones técnicas y acta de selección), con el fin de garantizar la trazabilidad, seguimiento y verificación por parte de los interesados, asi mismo estos deberán anexarse como cumplimiento de la medida de manejo dentro del Informe de Cumplimiento Ambiental ICA.*

*Finalmente, como complemento a las actividades previamente descritas, la solicitante deberá formular y documentar las estrategias específicas mediante las cuales garantizará el apoyo y fortalecimiento, adicionales a las alianzas y procesos de capacitación contemplados.*

*Dichas estrategias deberán ser presentadas ante la ANLA para su evaluación, verificación y aprobación previa a su implementación. Como mínimo, estas deberán contemplar los siguientes componentes:*

*i. Criterios y procedimiento para la selección de propuestas.*
*ii. Plan de ejecución de los emprendimientos productivos.*
*iii. Definición y desarrollo de actividades complementarias.*
*iv. Cierre del apoyo y/o fortalecimiento de los emprendimientos productivos.*

*En cuanto a las metas e indicadores para la acción de emprendimientos productivos, se debe incluir el siguiente:*

| ***Indicador de cumplimiento*** | ***Meta*** | ***Lugar de aplicación*** |
|---|---|---|
| *Número de emprendimientos productivos apoyados o fortalecidos por período de tiempo / # proyectos productivos planteados en la meta por período de tiempo *100.* | *La empresa apoyará y/o fortalecerá bianualmente un emprendimiento productivo por cada una de las unidades territoriales del AI del proyecto mina El Alacrán, para un total de seis (6).* | *Unidades Territoriales San Juan de Asís, Valdez, San Matías, Concepción, El Salado y el centro poblado La Rica. ** |

*Además del indicador y la meta propuestos, la solicitante deberá formular los demás indicadores específicos, así como las metas correspondientes, que permitan medir el cumplimiento de la acción asociada al apoyo y/o fortalecimiento de emprendimientos productivos. Estos deberán ser remitidos a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales para su respectiva evaluación y aprobación, de manera previa a la ejecución de la medida de manejo.*

*Otra acción que propone la solicitante para la presente medida de manejo se relaciona con los Subcontratos de formalización minera:*

*En el anexo denominado "Soporte MMA", la solicitante indica lo siguiente, sobre el particular:*

*"La figura del subcontrato nace de la voluntad del titular minero de participar en el proceso de formalización de los explotadores mineros de pequeña escala que se encuentren adelantando actividades de explotación desde el año 2013, dentro de áreas ocupadas por un título minero, conforme a lo establecido en la ley 1753 de*

*2015. Esta actividad que se realiza como parte de la responsabilidad social empresarial, asegura la continuidad de la actividad de pequeña minería, la primera formalizada en la zona, donde puede vincularse mediante mejores prácticas ambientales, a la población que actualmente subsiste de la actividad, y otra adiciona. Esta actividad se realizará de manera anual durante la Construcción y montaje y la Explotación y operación." (subrayado fuera del texto).*

*Es importante precisar que la ANLA no tiene competencia en asuntos relacionados con la formalización minera. Asimismo, la solicitante señala que esta iniciativa se desarrolla en el marco de sus programas de Responsabilidad Social Empresarial (RSE), los cuales no guardan relación con las obligaciones objeto de verificación en el ejercicio de control y seguimiento ambiental por parte de esta Autoridad Nacional.*

*Cabe destacar que las obligaciones aprobadas dentro de un Plan de Manejo Ambiental (PMA) son de obligatorio cumplimiento. En contraste, las actividades enmarcadas en la RSE tienen carácter voluntario y dependen de la autonomía de los titulares de los POA.*

*Adicionalmente, sobre el tema de formalización minera, la solicitante indica que se decidió incorporar a la presente medida esta acción considerando la tradición de algunas familias en el área de influencia, quienes subsisten de la minería informal, y que según se indica se ejerce en las áreas tituladas por Cobre MineralsS.A.S., es asi que determinaron incorporar a la medida de manejo acciones relacionadas con la formalización y apoyo de pequeños mineros. Para lo cual plantean las siguientes actividades de seguimiento al proceso:*

*i. Gestión y vinculación al programa VETA del Ministerio de Minas y Energía, durante 2023 los subcontratistas hicieron parte de este programa y se contó con visitas técnicas y reuniones y capacitaciones en termas de gran relevancia como trámites ambientales, temas societarios, de geología y de minería.*
*ii. Planes de mejora y su seguimiento en temas de minería.*
*iii. Respuesta a requerimientos de las Autoridades Mineras y Ambientales*
*iv. Cumplimiento a obligaciones contractuales.*
*v. Visitas mensuales para seguimiento y apoyo.*

*Para el EEA, no se encuentra suficientemente delimitado el alcance poblacional de la medida propuesta, en tanto no se precisa si esta se orienta exclusivamente a la población del asentamiento Mina El Alacrán (sujeta a proceso de reasentamiento en el marco del proyecto) o si también incorpora a la población que desarrolla actividades de minería informal y que reside en las otras seis Unidades Territoriales (UT) comprendidas dentro del área de influencia del proyecto.*

*En este orden de ideas, las actividades relacionadas al proceso de reasentamiento, deberán redirigirse a las medidas de manejo MMA 52 y MMA 53. En cuanto a la población que hará parte de los procesos de formalización minera y que no están relacionadas con el impacto de Traslado involuntario de la*

*población identificado por la solicitante para el proyecto, no serán objeto de evaluación y posterior control y seguimiento ambiental.*

*Otra acción que se propone como parte de la medida MMA51, se relaciona con la implementación de una Ecogranja. La solicitante la como un laboratorio que busca aportar al desarrollo agrícola y fomentar la "soberanía alimentaria anticipada" y a partir de ello lograr la reconexión económica de las comunidades y la transformación de los medios de vida en el territorio.*

*Para el EEA, es importante y pertinente el establecimiento de la Ecogranja, la solicitante cita que será un laboratorio, de lo cual se infiere que será un lugar en el cual se puede combinar la producción agrícola sostenible con investigación, innovación y educación en el mismo espacio. Donde se pretende fomentar una soberanía alimentaria anticipada, que puede estar relacionada con mejorar los métodos de cultivos, uso de tecnologías limpias, economía circular, entre otros.*

*Asimismo, indica que será concertado previamente con la comunidad afectada, y se realizaran los reportes que incluyen misión, objetivos, actividades, indicadores y metas logradas y que se reportaran por periodos, en cuanto a la periodicidad se indica que se ejecutara solamente durante la construcción y montaje y los primeros cinco años de la etapa de explotación.*

*No se incluye mayor información sobre el particular, en este orden de ideas se hace necesario que la solicitante previo a la ejecución de la medida, haga entrega a la ANLA para su evaluación y posterior aprobación, lo siguiente:*

*Un documento que integra la misión, visión, el objetivo general y los objetivos específicos, así como las metas e indicadores de gestión y cumplimiento mediante los cuales se evaluará el avance y los resultados del proyecto de la Ecogranja. Asimismo, deberá precisar la ubicación geográfica del proyecto, las características y condiciones del terreno (extensión, tipo de suelo, topografía y aptitud productiva), y detallar las estrategias mediante las cuales se garantizará la disponibilidad y el uso eficiente del recurso hídrico para su sostenimiento.*

*De igual manera, el documento deberá contemplar los componentes productivos, ambientales, sociales del proyecto, incluyendo el modelo de economía circular a implementar, el esquema de comercialización, el cronograma de ejecución, recurso humano y técnico, el presupuesto estimado y los mecanismos de seguimiento, evaluación y sostenibilidad a mediano y largo plazo.*

*Adicionalmente, se deberá describir el proceso mediante el cual se llevará a cabo la convocatoria, socialización y concertación con las comunidades ubicadas en el área de influencia del proyecto, así como los mecanismos que garantizarán su participación activa en las diferentes fases de implementación.*

*Lo anterior deberá considerar de manera prioritaria la vinculación de la población perteneciente a las unidades territoriales que conforman el área de influencia (AI) del proyecto Mina El Alacrán, asegurando su inclusión en los espacios de planificación, toma de decisiones, ejecución y seguimiento, bajo principios de participación comunitaria, transparencia y corresponsabilidad.*

*Por último, se hace necesario que para garantizar la sostenibilidad en el tiempo del laboratorio Ecogranja, se incluyan las estrategias mediante las cuales se garantizará su continuidad operativa, financiera y ambiental, asegurando la permanencia de los beneficios del proyecto en el largo plazo. Dichas estrategias deberán contemplar mecanismos de generación de ingresos, modelos de gestión comunitaria, planes de mantenimiento de infraestructura, fortalecimiento de capacidades locales y esquemas de economía circular que reduzcan la dependencia de recursos externos. Asimismo, se deberán definir indicadores de sostenibilidad que permitan evaluar el desempeño del proyecto y su impacto en la calidad de vida de la población favorecida.*

*La última acción que se propone para atender el impacto con la medida de manejo MMA51, se relaciona con mercados campesinos, que tiene como fin fortalecer el tejido emprendedor para los productores locales del área de influencia, ofreciendo oportunidades de comercialización directa, mediante un plan de acción de la estrategia que considere objetivos, metas indicadores, etc. La gestión y actividades de articulación, realización y evaluación de la actividad de mercados campesinos se reportará cada periodo.*

*Al igual que para la acción anterior, la solicitante no entrega mayor información de las estrategias mediante las cuales lo ejecutara, por lo cual se debe remitir a la ANLA para la evaluación y posterior aprobación del plan de acción, el cual como mínimo debe contener:*

*El objetivo general y los objetivos específicos, así como las metas e indicadores de gestión, sostenibilidad y cumplimiento mediante los cuales se evaluará el avance y los resultados de la iniciativa.*

*La metodología que se empleará para la convocatoria y participación activa de los productores locales del área de influencia del proyecto Mina El Alacrán deberá describir los mecanismos de socialización, vinculación y gestión comunitaria que garantizarán su involucramiento en el proceso. Asimismo, se deberá especificar si la iniciativa del mercado campesino será desarrollada directamente por la solicitante o si se gestionarán alianzas con entidades públicas o privadas, detallando en tal caso los roles, responsabilidades y tipos de aportes de cada actor en la implementación y sostenibilidad del proyecto.*

*Como mínimo se deben realizar seis (6) eventos de mercado campesino por año, y la acción se mantendrá para toda la vida útil del proyecto.*

*Se debe contar con un diagnóstico previo de la población productora, donde se consignen los datos relativos a sus actividades económicas, tipo de productos, niveles de producción, capacidades productivas, condiciones de comercialización y necesidades de fortalecimiento. Este diagnóstico deberá servir como insumo para la planificación de la iniciativa, permitiendo la identificación de oportunidades de desarrollo, la definición de estrategias de apoyo y la formulación de estrategias orientadas al fortalecimiento del tejido productivo y la generación de ingresos sostenibles.*

*Se deberán presentar en los informes de cumplimiento ambiental – ICA, los avances en la ejecución de la acción de Mercados Campesinos, detallando las*

*actividades realizadas y los resultados obtenidos, e indicando, cuando corresponda, las acciones de mejora necesarias para garantizar el cumplimiento efectivo de los objetivos establecidos.*

*Cada dos años deberá presentarse un informe integral en el que se evalúe si se han registrado avances en el fortalecimiento del tejido emprendedor de los productores locales del área de influencia, considerando el impacto derivado de la posibilidad de comercialización directa de sus productos. Asimismo, el informe deberá incluir las acciones de mejora implementadas durante el periodo evaluado y los ajustes efectuados a la iniciativa, con el fin de evidenciar su evolución y garantizar la mejora continua del proyecto.*

*Se deberá garantizar que en la iniciativa de mercados campesinos pueda participar la mayor cantidad de productores del área de influencia, promoviendo su inclusión en condiciones de equidad y fortaleciendo su acceso a espacios de comercialización directa. Asimismo, se propenderá por incorporar mecanismos que fomenten la asociatividad, el desarrollo de capacidades productivas y la generación de valor agregado, con el fin de potenciar el impacto económico y social de la iniciativa y que sea congruente con las demás acciones que se aprueban para la presente medida de manejo.*

*Se reitera que todas las actividades y acciones que se contemplan en la presente medida deberán ser ejecutadas por toda la vida útil del proyecto mina el Alacrán.*

*Por último sobre la evidencias de las acciones antes citadas, recalcan que se entregaran anualmente para cada medida planteada, como se cita a continuación: actividades, beneficiarios y resultados de la ecogranja, de la estrategia de mercados campesinos, de los emprendimientos productivos, de los contratos de formalización minera, en el aspecto de oportunidades y mejoramiento de ingresos para quienes están vinculados; evidencia de convenios para implementar o mantener en la zona programas complementarios a través de instituciones educativas o de formación para el trabajo; reporte de personas beneficiarias y unidad territorial a la que pertenece, etc. Se presentará un informe integral sobre ejecución de la medida que dé cuenta de los beneficiarios de los programas, alcance cumplido y absorción del personal formado vinculado a iniciativas de generación de ingresos por los periodos establecidos.*

*El EEA considera pertinente la entrega de los soportes que la solicitante presente como anexos de cada actividad en el Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA), conforme a la periodicidad que se determine para su presentación. En este sentido, además de los informes requeridos por el EEA respecto de las acciones y actividades evaluadas para la MMA51, la solicitante deberá aportar las evidencias adicionales que resulten necesarias para demostrar de manera objetiva el alcance, cumplimiento y oportunidad de las medidas implementadas, garantizando la trazabilidad y verificación de los resultados obtenidos.*

*Sobre los indicadores que presenta la solicitante, se verifico en el documento y solo se proponen dos, los cuales son generales y no por cada acción o actividad asociada a la medida de manejo en cuestión, como se citan a continuación:*

| ***Indicador propuesto*** | ***Meta*** |
|---|---|

| | |
|---|---|
| *No. de acciones ejecutadas para la vinculación de población afectada por el impacto/ No. de acciones propuestas para la vinculación de población afectada por el impacto x100.* | *El 100% de la población de la UT Valdez y de población asociada a predios de intervención es convocada a participar de la cualificación para adaptación a los cambios en las actividades productivas* |
| *No. de población asociada a predios de intervención vinculada estrategias de capacitación para actividades económicas / No. de población asociada a predios de intervención identificada en base de datos para participar en estrategias de capacitación para actividades económicas x100.* | *Se socializa con el 100% de la población de predios de intervención los programas destinados a la cualificación y capacitación en actividades económicas.* |

*En relación con los indicadores y metas propuestos, la solicitante deberá realizar los ajustes correspondientes, dado que estos fueron formulados de manera general y no permiten evaluar con precisión la efectividad de las acciones asociadas a la medida. Asimismo, deberá incorporarse el indicador y la meta propuestos para la acción relacionada con emprendimientos productivos.*

*También deberá definir los objetivos específicos, indicadores y metas correspondientes a las actividades de mercados campesinos y la Ecogranja. Para ello, deberán considerarse las observaciones realizadas por el EEA en el marco de la medida MMA51, orientada a la implementación de actividades de cualificación para la población afectada por la modificación de las actividades económicas, garantizando que los instrumentos de medición permitan evaluar resultados concretos, verificables y alineados con los objetivos que se buscan cumplir.*

*Por último, con el fin de mantener coherencia entre los documentos APMA, Soporte_MMA e indicadores, la solicitante deberá realizar los ajustes necesarios donde la información que esta disgregada en los tres archivos citados sea concordante y de fácil entendimiento para quienes deban consultar el PMA que se apruebe. Por lo cual para la MMA51, se debe elaborar un solo anexo en el cual se integren los contenidos de los tres documentos y que se discriminen, para cada fase del proyecto, las acciones o actividades previstas para la atención del impacto.*

*De conformidad con lo expuesto, se aceptan las acciones y actividades propuestas en la medida evaluada, con excepción de aquellas respecto de las cuales esta Autoridad Nacional ha manifestado no tener competencia. En consecuencia, la solicitante deberá efectuar los ajustes correspondientes conforme a las observaciones formuladas.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA52 Ejecutar las medidas resultantes del periodo de concomitancia sobre prevención vial y gestión operacional. Ejecutar de acuerdo con el cronograma y costos estimados, el plan de Reasentamiento de la población Mina El Alacrán*

***CONSIDERACIONES:***

*Para la presente medida de manejo la solicitante hizo entrega de la atención del Requerimiento No. 87, literal b, en el cual se le pidió: Ajustar y/o aclarar lo relacionado con la figura de concomitancia para el programa de reasentamiento dirigido a la comunidad de la Mina El Alacrán. En la verificación hecha por el EEA se pudo constatar que la solicitante realizó el ajuste de manera general.*

*En primer lugar, es preciso señalar que la denominación de la medida de manejo no resulta clara, toda vez que, al realizar su lectura, se identifican dos medidas distintas y no una sola, como su título sugiere. Esta situación puede generar confusión en la interpretación, seguimiento y control de las obligaciones allí contenidas.*

*En ese sentido, y con base en la verificación realizada por el EEA, se considera necesario que la medida de manejo MMA52 se destine exclusivamente a atender los aspectos relacionados con el periodo de concomitancia, delimitando de manera precisa su alcance y objetivos.*

*Por su parte, en lo que respecta al Plan de Reasentamiento de la población Mina El Alacrán, las acciones actualmente incluidas deberán trasladarse a la medida de manejo MMA53, con el fin de organizar adecuadamente su contenido, evitar duplicidades y garantizar la coherencia interna del instrumento. De esta manera, se asegurará la concordancia entre la denominación, el alcance y las actividades contempladas en cada medida de manejo, facilitando su implementación y seguimiento.*

*En este orden de ideas, se considera necesario ajustar la denominación de la presente medida de manejo, con el propósito de que refleje de manera precisa su alcance y contenido. En consecuencia, el nombre deberá ser el siguiente: MMA52: Ejecución de medidas derivadas del período de concomitancia en prevención vial y gestión operacional.*

*Este ajuste deberá incorporarse de manera integral en el APMA, en el cronograma y en los anexos relacionados, garantizando la coherencia documental y evitando inconsistencias entre los distintos instrumentos de planificación y seguimiento.*

*Se aclara que, teniendo en cuenta el ajuste realizado por el EEA para la presente medida de manejo, las consideraciones relacionadas con las acciones del Plan de Reasentamiento de la población Mina El Alacrán serán abordadas en la MMA53: "Ejecutar actividades del plan de reasentamiento que aseguren la atención integral de los impactos identificados con el traslado." En este sentido, las acciones, programas y estrategias específicas orientadas a la implementación, seguimiento y verificación de la atención al impacto Traslado Involuntario de la Población se desarrollarán en el marco de dicha medida, garantizando un enfoque integral que contemple los componentes sociales, económicos, culturales y ambientales asociados al proceso de reubicación, así como la participación activa de la población del Asentamiento Mina El Alacrán y el cumplimiento de la normatividad aplicable*

*A continuación se realizan las consideraciones sobre las acciones del periodo de concomitancia:*

*Con respecto a los objetivos que se proponen, estos no son concordantes, puesto que están dirigidos exclusivamente al proceso de reasentamiento, mas no se tienen en cuenta la concomitancia, a continuación se citan los dos objetivos:*

- *Implementar el PAR de acuerdo a los tiempos y costos establecidos.*
- *Verificar que se lleven a cabo de manera efectiva las actividades de prevención vial y gestión operacional.*

*El EEA considera pertinente cambiar el objetivo por el siguiente: Desarrollar e implementar, durante el periodo de concomitancia en la fase de construcción y montaje del proyecto, las acciones y estrategias definidas para la atención integral de la comunidad del asentamiento Mina El Alacrán, garantizando su participación y el manejo adecuado de los impactos identificados.*

*La información registrada en el aplicativo APMA para la presente medida de manejo se muestra de manera desordenada y carece de claridad en la descripción de las acciones a implementar. No se detallan de forma específica las actividades previstas para el periodo de concomitancia, ni se establecen con precisión los responsables, cronograma y mecanismos de seguimiento, lo cual dificulta la adecuada verificación de su cumplimiento.*

*Se resalta la importancia de contar con acciones y estrategias claramente definidas para el período de concomitancia, entendido el desarrollo de actividades puntuales durante la etapa de construcción y montaje del proyecto Minero El Alacrán, las cuales se ejecutarán de manera paralela al proceso de traslado involuntario de la población.*

*En la verificación del anexo Soporte_MMA, para la medida de manejo en cuestión se indica inicialmente que se identificaron conjuntamente con la comunidad del asentamiento Mina El Alacrán los impactos que se presentarían por las actividades que se adelanten en periodo de concomitancia, los cuales fueron homologados y articulados en las siguientes medidas de manejo y subrayan que en cada una de ellas se hace referencia a esta figura:*

- *MMA1 Plan de riego para vías mineras internas y vías externas*
- *MMA2 Humectación en los frentes de trabajo*
- *MMA3 Límites de velocidad acorde con las normas y los criterios de seguridad industrial*
- *MMA4 Mantenimiento de vehículos, maquinaria amarilla y equipos*
- *MMA38 Capacitación al personal de obra y a la comunidad del área de influencia*
- *MMA45 Reuniones de socialización de avances de aplicación de medidas de manejo ambiental*
- *MMA46 Talleres ambientales a los trabajadores*
- *MMA47 Mecanismo de atención a la comunidad y a la PQRS*

- *MMA48 Formular e implementar un protocolo de educación vial para contratistas*

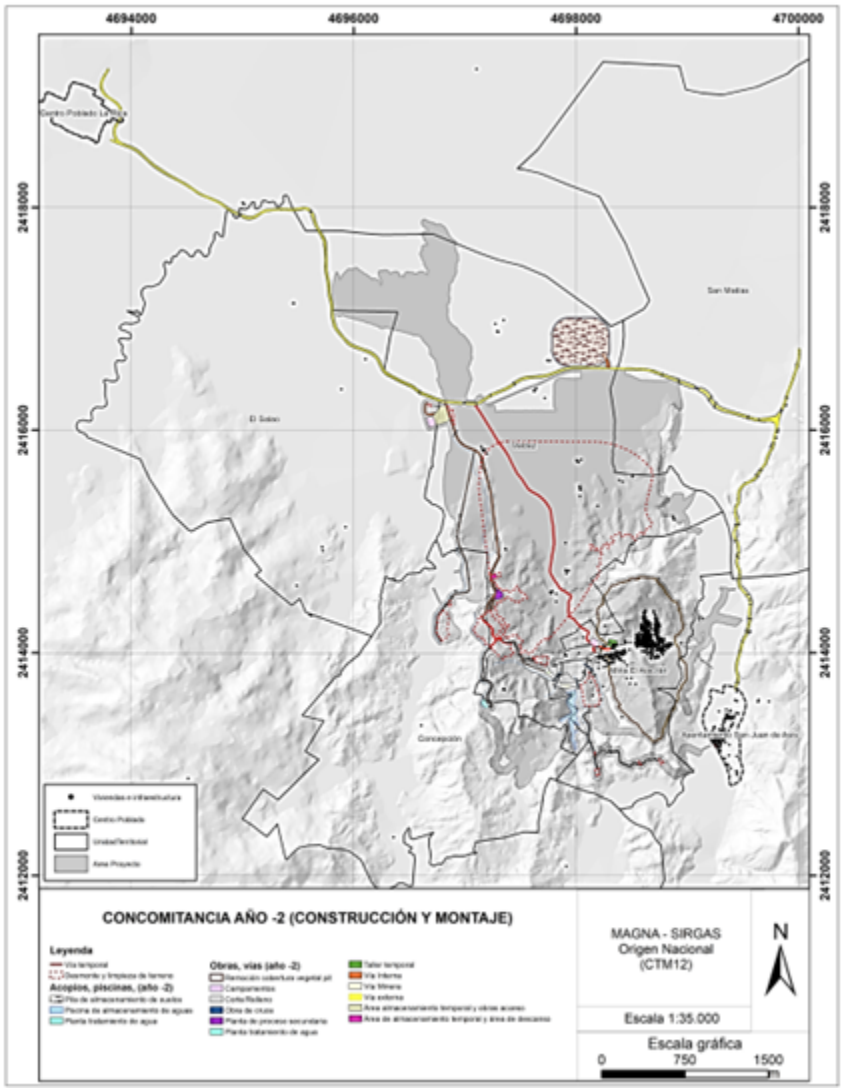
*Cierran recalcando que, de esta manera se tiene en cuenta en la fase previa al traslado, la atención a los impactos que generará el periodo de concomitancia.*

*En la verificación realizada por el EEA no se identificaron apartados específicos dentro de las medidas previamente relacionadas en los que se establecieran acciones concretas a ejecutar durante el periodo de concomitancia. En consecuencia, se evidencia la necesidad de desagregar y diferenciar las acciones y estrategias, incorporando de manera expresa las actividades correspondientes a este periodo, con el propósito de optimizar su control y seguimiento ambiental, y asegurar la trazabilidad y efectividad en su implementación.*

*En cuanto a las actividades a ejecutar en el periodo de concomitancia para la etapa de construcción y montaje, la solicitante incluye un mapa en el cual se citan las siguientes:*

| ***Etapa – Periodo*** | ***Actividades*** |
|---|---|
| *Acopios – Piscina / año -2* | *Pila de almacenamiento de suelos, Piscina de almacenamiento de aguas y Planta tratamiento de agua* |
| *Obras - vías /año -2* | *Remoción de cobertura vegetal del Pit*<br>*Campamentos*<br>*Corte/relleno*<br>*Obra de cruce*<br>*Planta de proceso secundaria*<br>*Planta tratamiento de agua*<br>*Taller Temporal*<br>*Vía interna*<br>*Vía minera*<br>*Vía externa*<br>*Area almacenamiento temporal y obras acceso*<br>*Áreas de almacenamiento temporal y área descanso* |

*En la siguiente figura, se puede observar la ubicación de las obras que la solicitante pretende adelantar en periodo de concomitancia:*




*Teniendo en cuenta que las actividades previstas para la etapa de construcción y montaje, en el marco del periodo de concomitancia, se relacionan con los medios abiótico y biótico, el Equipo Evaluador Ambiental presenta a continuación las consideraciones técnicas correspondientes y define las actividades que podrán ejecutarse bajo esta figura.*

***Consideraciones Medio Abiótico:***

*Respecto de las actividades indicadas por la Solicitante para desarrollar en el marco de la concomitancia, se realiza una verificación de las actividades presentadas y lo dispuesto en el Anexo 3_28 del cronograma,con base en la temporalidad Trabajos Tempranos (TP), donde se encuentra temporalmente el proceso de reasentamiento. En esta verificación se encuentran actividades acordes al periodo temporal y algunas actividades no solicitadas, aunque paralelas en ejecución.*

*En primer lugar, existen actividades relacionadas con la adecuación/construcción de las vías externas (acceso principal a La Rica, vía de acceso hasta San Matías y San Matías a San Juan de Asís) y las vías internas (1, 2 y 4), como corte/relleno, obras de cruce, limpieza y descapote. De igual manera se mencionan las actividades de construcción de obras para almacenamiento o descanso, la planta secundaria de procesamiento mineral, la caseta de entrada, sistema de seguridad para el acceso a la mina y el campamento temporal inicial, con sistema séptico y almacenamiento de agua potable, presentando una coherencia en ejecución para estas actividades.*

*Si bien en las medidas de manejo correspondientes no se aborda de manera explícita el periodo de concomitancia como un apartado diferenciado, sí se contempla la etapa de construcción, dentro de la cual se enmarcan las actividades previstas para este periodo, razón por la cual se entiende que fueron consideradas técnicamente en la evaluación de impactos, acorde a la línea base presentada que relaciona el modelo de dispersión atmosférica, el balance hídrico, la estabilidad de las obras geotécnicas, el manejo de materiales residuales temporales, de separación y almacenamiento del suelo presentado por la solicitante dentro del Estudio de Impacto Ambiental.*

*Es importante detallar que estas actividades se enmarcan en la etapa de construcción y montaje, y, fueron consideradas técnicamente en la evaluación de impactos, acorde a la línea base presentada que relaciona el modelo de dispersión atmosférica, el balance hídrico, la estabilidad de las obras geotécnicas, el manejo de materiales residuales temporales, de separación y almacenamiento del suelo presentado por la solicitante dentro del Estudio de Impacto Ambiental, sin embargo en las medidas de manejo correspondientes no se aborda de manera explícita el periodo de concomitancia como un apartado diferenciado.*

*Por lo tanto, para la ejecución de estas actividades durante la concomitancia en virtud de los impactos analizados, deberá realizarse bajo la estricta aplicación y ajuste específico de las medidas de manejo ambiental definidas, incorporando aquellas medidas contempladas para los impactos identificados para laetapa constructiva, las cuales se mencionan a continuación:*

***MMA1 – Plan de riego para vías mineras internas y vías externas***

*Durante el periodo de concomitancia, el tránsito asociado a actividades como construcción de vías internas y externas, operación de campamentos y adecuación de áreas de almacenamiento temporal generará emisiones significativas de material particulado, especialmente $PM_{10}$, con posible incidencia sobre la comunidad del asentamiento Mina El Alacrán. En este sentido, el Plan de riego, el cual está proyectado para la etapa de construcción, deberá establecer de manera diferenciada las frecuencias, volúmenes y tramos prioritarios a intervenir durante este periodo, considerando condiciones meteorológicas, intensidad de tránsito y cercanía a receptores sensibles. Lo anterior, en concordancia con los requerimientos específicos a la medida, delimitando claramente las vías objeto de aplicación en esta fase y su articulación con las actividades específicas identificadas para el año -2.*

***MMA2 – Humectación en los frentes de trabajo***

*Las actividades previstas para el periodo de concomitancia, tales como remoción de cobertura vegetal paracortes y rellenos, adecuación/construcción de vías, obras de cruce y conformación de pilas de almacenamiento de suelos, implican movimientos masivos de material susceptibles de generar emisiones fugitivas de polvo. En consecuencia, y considerando que durante este periodo pueden existir viviendas habitadas en cercanía a las áreas de intervención, no se podrán ejecutar dichas actividades cuando se localicen en proximidad directa a receptores sensibles, hasta tanto no se garantice el respectivo reasentamiento que asegure la no afectación a la población. En este sentido, la medida específica de la medida deberá delimitar con precisión los sectores habilitados para intervención en concomitancia, establecer distancias mínimas respecto a viviendas habitadas y definir criterios técnicos restrictivos que condicionen o suspendan las labores en caso de riesgo de impacto, priorizando la protección de la comunidad asentada en el área de influencia.*

***MMA3 – Límites de velocidad acorde con las normas y los criterios de seguridad industrial***

*En el periodo de concomitancia, el incremento de tránsito asociado a la construcción de vías, transporte de materiales hacia áreas de acopio puede generar mayores emisiones de material particulado. Por tanto, la definición de límites de velocidad deberá contemplar de manera específica las condiciones de operación previstas durante este periodo, diferenciando entre vías internas, vías mineras y tramos externos cercanos al asentamiento Mina El Alacrán, incorporando los criterios de velocidad relacionados en la medida MMA3.*

***MMA4 – Mantenimiento de vehículos, maquinaria amarilla y equipos***

*Durante la etapa de construcción y montaje en concomitancia, la operación intensiva de maquinaria amarilla, vehículos de transporte y equipos puede incrementar las emisiones de gases y material particulado, por tanto, la medida deberá especificar el plan de mantenimiento preventivo y correctivo aplicable durante este periodo, indicando frecuencias, tipos de revisión (mecánica, sistemas de combustión, control de emisiones).*

*Adicionalmente, se considera importante incorporar las acciones y requerimientos de las medidas MMA9 – Desarrollo de labores de cortes y llenos en obras con intervención geotécnica; MMA11 – Manejo de aguas de escorrentía; MMA14 – Manejo para zonas con susceptibilidad de derrames, combustibles, lubricantes y químicos al suelo; MMA20 – Formulación e Implementación de medidas de uso eficiente y ahorro del agua; MMA21 – Manejo del suelo orgánico y MMA22 – Almacenamiento del suelo. En pro de prevenir, controlar y mitigar la inestabilidad del medio generada por la modificación antrópica durante las actividades de descapote (suelo), construcción y adecuación de infraestructura (estabilidad, recurso hídrico superficial), garantizando el adecuado manejo de los materiales y procesos constructivos.*

*En segundo lugar, respecto de las actividades relacionadas con el área de PIT (descapote, construcción de vías mineras y la piscina 4) si bien se encuentran*

*acotadas temporalmente en trabajos tempranos, se considera que en relación a la remoción de cobertura vegetal del PIT, desde el punto de vista geotécnico, como servicio que brinda la permanencia de esta cobertura, se encuentra la protección y reforzamiento del suelo residual superficial, dada la extensión del sistema radicular y follaje, lo que contribuye a evitar el desarrollo de procesos erosivos y morfodinámicos con potencial de afectación en las laderas del cerro norte y cerro sur del PIT. Asimismo, se precisa que el área asociada a las laderas del cerro norte y cerro sur del PIT y en especial las adyacentes al asentamiento el Alacrán existente, se encuentran en categoría de amenaza alta y media por movimientos en masa, aunado a la presencia de estructuras antrópicas para la extracción como son túneles con posibles deficiencias en el soporte estructural y unidades habitacionales en laderas de alta pendiente; por tanto, remover la cobertura que actualmente contribuye a la estabilización de las laderas por los procesos de regulación hídrica y control erosivo que cumplen, exacerbaría la ocurrencia de movimientos en masa que podrían afectar la comunidad del asentamiento el Alacrán; dicha condición podría acentuarse, si se considera la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos climáticos extraordinarios como los asociados a "frentes fríos" y de variabilidad climática, en cuyo caso las afectaciones se incrementarían de manera exponencial.*

*Con respecto a la construcción de la vía minera, que a su vez se relaciona con el represamiento de la quebrada Valdés en la piscina 4, se argumenta en el EIA el diseño para irrumpir el flujo hídrico y conformar ambientes secos en áreas de trabajo sobre las zonas de intervención con afectación ambiental previa, o para conformar el muro de separación que da espacio a la conformación de la vía minera central entre el PIT y la planta de procesamiento principal o las pilas de acopio ROMN y ROMS; no obstante, dado que las actividades previstas en el área del pit se desarrollarían bajo condiciones de alta susceptibilidad geotécnica, la eventual interrupción de la quebrada en este punto, y construcción de la vía minera,implicaría una reducción de su caudal hídrico que carecería de justificación operativa, en la medida en que, bajo dichas condiciones, no sería posible ejecutar otras labores mineras contempladas como objetivo del proyecto.*

***Consideraciones Medio Biótico:***

*Dadas las actividades solicitadas para ejecutar en la etapa de concomitancia, se evidencia en primera instancia que si bien la solicitante dentro de las medias de manejo listadas para aplicar durante ese periodo no contempla ninguna del medio biótico, se debe de tener presente la aplicabilidad de todas ellas en medida que se plantean actividades constructivas o de adecuación de áreas que requieren ya sea aprovechamiento forestal, el retiro de vegetación o la afectación de cuerpos de agua, lo que implica la manifestación de impactos asociados a los ecosistemas terrestres, la flora, la fauna y los ecosistemas acuáticos, que han sido evaluados por las diferentes actividades del proyecto para la etapa constructiva.*

*Adicionalmente a las consideraciones técnicas ya mencionadas desde el sobre la inviabilidad de la remoción de cobertura vegetal en el PIT, se considera que la concomitancia de esta actividad es improcedente desde la perspectiva del medio biótico. Si bien el proyecto contempla la medida MMA35 Ahuyentamiento, rescate, traslado y reubicación de fauna silvestre terrestre, su efectividad se ve*

*comprometida por la configuración territorial actual dada la permanencia de la población objeto de reasentamiento dentro del área asociada al PIT. Bajo este escenario, las acciones de ahuyentamientogenerarían un 'efecto de desplazamiento reactivo', incrementando exponencialmente el riesgo de que la fauna silvestre busque refugio en núcleos habitados. Esto no solo invalidaría el objetivo de protección de la medida, sino que propiciaría interacciones accidentales y conflictos fauna-humano que vulneran la integridad de las especies y la seguridad de la comunidad.*

*En conclusión, se resalta que toda actividad que requiera la intervención directa en el área de PIT, debe ser restringida durante el periodo de concomitancia con base en la prevención de riesgos geotécnicos,evitando escenarios de contingencia en el sector Mina El Alacrán, así como posible afectación por encuentros con fauna silvestre, ello mientras se encuentre habitantes en el sector.*

*Finalmente, respecto a la verificación de cronograma en el Anexo 3_28, se encuentran otras actividades en el año -2 durante la etapa de construcción y montaje, tales como la adecuación y construcción de la trituradora, planta de procesamiento principal, vías para manejo en la ZCRE, instalación de servicios eléctricos, entre otros, que requieren de una justificación operativa, considerando la restricción de actividades en el área del pit, desde donde se origina todo el material a procesar, disponer y/o manejar y que no fue solicitado en el marco de la concomitancia.*

***Consideraciones Medio Socioeconómico, sobre las acciones propuestas en la MMA 52:***

*Como actividades para mitigar los impactos en la etapa de concomitancia para la presente medida, relaciona los siguientes:*

***Proceso de gestión operacional con la comunidad a reasentar:***

*Objeto:*

1. *Mantener el sistema de atención e información para la comunidad a reasentar, adicionalmente recibir y tramitar las peticiones, quejas, reclamos, solicitudes y sugerencias que se registren a través de los medios físico y/o electrónicos del Proyecto.*
2. *Socializar y sensibilizar los planes de manejo de tráfico -PMT y las actividades técnicas y constructivas a realizar en la Mina del Alacrán.*
3. *Establecer actividades previas que permitan mitigar los impactos derivados al proceso constructivo y/o de montajes.*

*Acciones y recursos:*

1. *Disponer de líneas directas de comunicación con los líderes y comunidad en general.*
2. *Contar con el personal idóneo para dar cumplimiento al objeto del proceso.*
3. *Disponer de los elementos, herramientas y transporte necesarios para el cumplimiento de acuerdos o actividades propuestas.*
4. *Procedimiento y canales de recepción de las PQRS*

*Actividades:*

1. *Visitas de relacionamiento con el propósito de dar atención a los requerimientos de información o demás gestiones*
2. *Visitas de socialización y sensibilización frente a las actividades propuestas por la compañía, indicando las actividades, los tiempos establecidos y los PMT si se requieren para la actividad.*
3. *Reuniones extraordinarias cuando se requieran*
4. *Proceso de riego en el carreteable antes de la movilización de vehículos y maquinaria de la compañía.*

*Registro y soporte: Formatos de Actas, Formatos PQRS (radicación, tramite y respuesta), Registros fotográficos, Presentaciones.*

***Proceso de prevención vial en la comunidad a reasentar:***

*Objeto: Desarrollar actividades encaminadas hacia la difusión, reflexión, participación y adopción de comportamientos que promuevan las prácticas seguras de conducción y movilidad tanto para conductores como para peatones con el fin de disminuir los índices de accidentalidad, en días donde se reporta alto flujo vehicular*

*Acciones y recursos:*

1. *Contar con el personal idóneo para dar cumplimiento al objeto del proceso.*
2. *Disponer de los elementos, herramientas y transporte necesarios para el cumplimiento de acuerdos o actividades propuestas.*
3. *Establecer alianzas estratégicas interinstitucionales para actividades conjuntas.*

*Actividades:*

1. *Charlas de sensibilización con los actores viales en la comunidad y la compañía*
2. *Recomendaciones de tránsito en el AI del proyecto específicamente en la Mina del Alacrán en los procesos de inducción de los colaboradores y contratistas.*
3. *Ubicación de señalización vertical según la verificación de condiciones técnicas.*
4. *Jornada de sensibilización en procesos de cultura y/o prevención vial.*

*Registro y soporte: Formatos de Actas, Formatos PQRS (radicación, tramite y respuesta), Registros fotográficos, Presentaciones.*

*En relación con los periodos de ejecución para el desarrollo de las actividades propuestas, la solicitante no incluyó en el Anexo 10.1.1.1.5 (correspondiente al cronograma) una cronología que permita determinar con precisión dichos periodos. Adicionalmente, el cronograma no fue actualizado para el periodo de concomitancia y las obras a ejecutar.*

*Tomando en cuenta lo anteriormente expuesto, se debe ajustar el cronograma del proyecto, incorporando de manera detallada los tiempos de ejecución correspondientes a las obras y actividades que sean autorizadas por la ANLA para*

*su desarrollo durante el periodo de concomitancia. Este ajuste permitirá una adecuada planificación, seguimiento y control de las actividades, garantizando coherencia entre los plazos aprobados y la programación general del proyecto.*

*Ahora bien, como se evidencia para el periodo de concomitancia, la solicitante no contempla aspectos relevantes asociados a la posible afectación a terceros. No se precisa si las obras propuestas podrían generar daños sobre las infraestructuras sociales y de servicios existentes, ni sobre las actividades productivas desarrolladas por la comunidad del asentamiento Mina El Alacrán. Asimismo, no se describen las acciones específicas que se implementarían, lo que limita la adecuada valoración de los riesgos asociados al periodo de concomitancia.*

*No obstante, conforme a las consideraciones expuestas por el EEA en el presente concepto técnico, se hace necesario establecer una serie de requerimientos orientados a garantizar que, de manera transitoria, puedan coexistir los habitantes del asentamiento Mina El Alacrán (las cuales deberán ser objeto de traslado) con las actividades que la ANLA apruebe para su ejecución en el año -2. Lo anterior, mientras de forma paralela se ejecutan las acciones correspondientes al proceso de reasentamiento involuntario, asegurando la debida protección de los derechos de la población involucrada, la mitigación de impactos y el cumplimiento de la normatividad aplicable.*

*Tomando en cuenta que se pretenden realizar obras y actividades, que de alguna manera pueden generar afectaciones a la infraestructura social y de servicios existente, así como a las actividades productivas, la solicitante debe implementar las siguientes acciones, adicionales o complementarias a las referenciadas para el periodo de concomitancia:*

1. *Realizar el inventario detallado del estado de cada infraestructura del asentamiento mina El Alacrán, incluidas actividades económicas y/o productivas identificadas ya sea en el predio o en los lugares diferentes al lugar de residencia y que se traslapen con las zonas donde está proyectado el avance de las actividades y obras en concomitancia, para lo cual se debe contar con un equipo de profesionales, incluido un profesional social. Si es posible contar con el acompañamiento de un representante de la Junta de Acción Comunal o delegado del Comité del Reasentamiento.*

2. *Previo al inicio de las obras, se debe realizar el diagnóstico del estado de la infraestructura social, de servicios, viviendas y actividades económicas, que puedan verse afectadas por las obras previstas del proyecto durante la etapa de construcción y montaje, ejecutadas bajo la figura de concomitancia, para lo cual se debe:*

a. *Para la programación de la visita, esta debe ser concertada previamente con el propietario, poseedor y/o arrendatario, y la persona del grupo familiar designada debe estar presente durante la verificación del estado de la propiedad, así como durante la elaboración del acta de vecindad; de*

*la cual se debe dejar una copia al grupo familiar y el original en los archivos de la empresa. No se podrá realizar el levantamiento de la información sin permiso de los habitantes del predio.*

*b. Se deberá levantar un acta de vecindad previa al inicio de las actividades aprobadas para la etapa de construcción y montaje bajo la figura de concomitancia, la cual deberá contener como mínimo: las coordenadas geográficas del inmueble, la identificación completa del poseedor, arrendatario o propietario (según corresponda), registro fotográfico y/o fílmico detallado del estado actual del predio y sus construcciones, así como un plano a mano alzada que describa la distribución general y las colindancias, así como las actividades productivas o económicas vinculadas, sea dentro de la propiedad o en otro lugar diferente a la residencia.*

*c. El acta deberá dejar constancia expresa de las condiciones físicas existentes al momento de la inspección, incluyendo posibles fisuras, daños visibles, instalaciones y elementos relevantes, con el fin de contar con un soporte que permita comparar el estado del inmueble antes, durante y después.*

*d. En caso de que la visita corresponda a infraestructura comunitaria o de servicios públicos o sociales, el levantamiento de la información deberá realizarse en presencia de un delegado de la administración municipal de Puerto Libertador, a quien se le hará entrega de copia del acta de vecindad para su conocimiento y archivo.*

*e. En todos los casos, el acta deberá ser suscrita por las partes intervinientes, dejando constancia de su participación y aceptación del contenido del documento.*

*3. En caso de presentarse una queja relacionada con la posible afectación a terceros derivada de las actividades ejecutadas durante el periodo de concomitancia, el responsable de su atención deberá tomar como referencia el acta de vecindad previamente levantada, con el fin de comparar el estado actual del inmueble con el estado inicial registrado. Lo anterior permitirá evaluar la eventual responsabilidad de la empresa y determinar la procedencia de las medidas correctivas o compensatorias a que haya lugar.*

*4. En caso de identificarse afectaciones a infraestructuras públicas y/o privadas existentes en el Asentamiento Mina El Alacrán, atribuibles a las obras o actividades ejecutadas durante las fases de construcción u operación bajo la figura de concomitancia, la solicitante deberá asumir la responsabilidad correspondiente.*

*5. En consecuencia, deberá adelantar de manera oportuna las reparaciones, adecuaciones o reposiciones necesarias para restablecer las condiciones originales o, en su defecto, garantizar condiciones equivalentes o superiores a las existentes antes de la intervención, Estas acciones deberán ejecutarse dentro de los plazos que se establezcan para tal efecto. Una vez finalizadas, se deberá levantar un acta de cierre de la atención, en la cual se consignen las actividades realizadas, los materiales empleados (cuando aplique) y los soportes fotográficos y/o fílmicos y*

*demás evidencias técnicas que permitan constatar la efectiva reparación o restitución del daño.*

6. *El acta de cierre de la atención deberá ser suscrita por las partes intervinientes, dejando constancia de su conformidad o de las observaciones a que haya lugar, con el fin de garantizar la trazabilidad, transparencia y respaldo del proceso adelantado.*
7. *Se debe llevar a cabo un proceso de socialización de las actividades aprobadas por la ANLA que podrán ser ejecutadas en la fase de construcción y montaje bajo la figura de concomitancia. Las cuales podrán desarrollarse de manera paralela y articulada con el avance del proceso de reasentamiento de la población del asentamiento Mina El Alacrán, garantizando la coordinación interinstitucional, el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente y el respeto por los derechos de la comunidad involucrada.*

a. *Realizar la socialización inicial con la comunidad del asentamiento Mina El Alacrán, con el propósito de informar de manera clara y oportuna las actividades que podrán adelantarse durante la fase de construcción y operación bajo la figura de concomitancia, así como el cronograma previsto y los demás aspectos técnicos, ambientales y sociales relacionados con su ejecución.*
b. *Programar reuniones trimestrales de socialización sobre el avance de las actividades correspondientes a las fases de construcción y operación, previamente aprobadas para su ejecución durante el periodo de concomitancia. En estos espacios se informará a la comunidad, entre otros aspectos, sobre el estado de ejecución de las actividades, los canales de atención disponibles, el procedimiento para la gestión y respuesta de PQRS relacionadas con posibles afectaciones a terceros, así como cualquier otra situación derivada del desarrollo de las actividades en concomitancia, garantizando la transparencia, la participación informada y el seguimiento oportuno por parte de la comunidad.*
c. *Implementar una estrategia de relacionamiento comunitario que permita identificar los riesgos de posibles afectaciones a la movilidad, como complemento a las socializaciones propuestas a ejecutar y capacitaciones en temas de movilidad, la solicitante debe tener una estrategia específica de relacionamiento con la comunidad.*
d. *La ubicación del punto de atención debe responder a criterios de accesibilidad geográfica, disponibilidad de transporte y centralidad respecto a la población a reasentar, con el fin de asegurar una participación efectiva y permanente de la comunidad en los procesos de información, atención y gestión de solicitudes relacionadas con el proceso de reasentamiento y las actividades que la solicitante adelantara en el periodo de concomitancia.*
e. *En cuanto a los puntos de atención móviles u oficinas itinerantes, es fundamental que la comunidad del asentamiento Mina El Alacrán tenga claridad previa sobre las fechas, horarios y lugares en los cuales estarán disponibles. Esta información debe ser socializada con suficiente anticipación a través de canales oficiales y medios de comunicación accesibles para la población, garantizando así que, en caso de requerir atención o presentar una Petición, Queja, Reclamo o Sugerencia - PQRS,*

*los habitantes puedan hacerlo de manera oportuna, informada y en condiciones adecuadas.*

8. *Se debe garantizar la libre movilidad a la comunidad de la Mina El Alacrán durante la construcción y adecuación de las vías propuestas, para lo cual la solicitante adicional a las acciones propuestas en las medidas de manejo MMA3 Límites de velocidad acorde con las normas y los criterios de seguridad industrial; y MMA48 Formular e implementar un protocolo de educación vial para contratistas, deberá incorporar las siguientes:*

a. Informar sobre la ejecución de las obras del proyecto, sobre los riesgos y las condiciones peligrosas, con el fin de garantizar la integridad y facilitar la movilidad del personal del proyecto y de la comunidad, mediante la instalación de señalización.
b. De igual manera, se deberá dar a conocer a la comunidad del asentamiento Mina El Alacrán y a las demás Unidades Territoriales ubicadas en el área de influencia, con una antelación mínima de quince (15) días calendario, las fechas previstas de intervención, los sectores específicos y el alcance de las obras programadas sobre las vías a construir o intervenir. Lo anterior, considerando que en la zona se movilizan cotidianamente sus habitantes para el desarrollo de sus actividades económicas, sociales y comunitarias, por lo que esta información resulta fundamental para prevenir accidentes, minimizar afectaciones y garantizar la libre movilidad.
*c.* Asimismo, los vehículos que se movilicen durante las fases de construcción y operación, en el marco de las actividades permitidas bajo la figura de concomitancia, deberán ser fácilmente identificables por parte de la comunidad. Para tal efecto, deberán contar con un sistema visible y permanente de identificación (logos*, placas internas, códigos o señalización distintiva), que permita su reconocimiento inmediato. Esto facilitará que, en caso de que los habitantes requieran interponer una Petición, Queja, Reclamo o Sugerencia PQRS relacionada con el tránsito vehicular, puedan referenciar adecuadamente el vehículo involucrado.*

*Durante el periodo de concomitancia no podrán adelantarse obras ni actividades que no hayan sido previamente aprobadas por la ANLA en el acto administrativo que adopte el presente concepto técnico.*

*También se considera necesario que, la solicitante garantice la divulgación permanente, a través de medios accesibles y adecuados, de los canales de atención dispuestos para la población objeto de reasentamiento, la cual deberá coexistir con la ejecución de las obras y actividades previstas durante el periodo de concomitancia. Asimismo, deberá socializar los formatos y procedimientos establecidos para el registro y gestión de PQRS y de cualquier otra situación relacionada con el proyecto.*

*De igual manera, deberá informar de manera clara y oportuna los tiempos de respuesta, las etapas del trámite y los mecanismos de seguimiento, asegurando condiciones de transparencia, trazabilidad y acceso efectivo a la información por parte de la comunidad.*

*Por último, es importante destacar que, mediante radicado 20266200311502 del 10 de Marzo de 2026, el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible remitió a la ANLA el concepto técnico resultado del Consejo Técnico Consultivo, en el cual se relacionan, entre otras, las obligaciones que deben incorporarse a las medidas de manejo destinadas a atender el impacto CEI_29: Traslado involuntario de población.*

*En este orden de ideas, para el periodo de concomitancia se identificaron las siguientes actividades que deben incorporarse en la MMA52:*

1. *Condicionar el inicio de cualquier obra que implique desplazamiento al estado de avance de ejecución del PAR, prohibiendo el establecimiento de viviendas temporales o albergues provisionales. Las actividades previas deberán incluir la preparación del suelo receptor, cierre jurídico, social y técnico, y entrega de soluciones habitacionales definitivas antes de desocupar los predios de origen.*
2. *Exigir a la solicitante garantizar que la continuidad de equipamientos educativos, sanitarios, deportivos y recreativos sea real y verificable, y que el inicio de obras no degrade la habitabilidad del sitio de origen antes de que el traslado se haya materializado integralmente.*
3. *Requerir a la solicitante que garantice la no concomitancia entre el proceso de reasentamiento y cualquier obra que degrade la habitabilidad del sitio de origen, de forma que el inicio de dichas obras ocurra únicamente después de la entrega y ocupación del cien por ciento de las soluciones de vivienda y de las unidades productivas en el sitio receptor. La verificación deberá realizarse documental y en campo antes del inicio de obras.*

*De conformidad con lo expuesto, se aprueban las acciones y actividades propuestas en los términos evaluados. En consecuencia, la solicitante deberá realizar los ajustes correspondientes de acuerdo con las observaciones formuladas.*

***MEDIDA DE MANEJO:** MMA53 Ejecutar actividades del plan de reasentamiento que aseguren la atención integral de los impactos identificados con el traslado*

***CONSIDERACIONES:***

*Como se indicó en las consideraciones de la medida de manejo MMA52, las acciones relacionadas con la formulación del Plan de Reasentamiento serán evaluadas en el marco de la medida MMA53. Lo anterior, teniendo en cuenta que su contenido es congruente y complementario con los lineamientos y alcances establecidos con la presente medida, evitando así duplicidades y garantizando una evaluación integral y articulada de las actividades propuestas.*

*En este orden de ideas, a continuación se presentan las consideraciones relacionadas con las acciones propuestas para el ítem denominado Formulación del Plan de Acción del Reasentamiento (el cual se traslada de la medida MMA52*

*a la MMA53), así como aquellas correspondientes a la medida MMA53, denominada Ejecutar actividades del Plan de Reasentamiento que aseguren la atención integral de los impactos identificados con el traslado.*

*La medida aborda el impacto derivado del traslado involuntario identificado en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Dado que el asentamiento Mina El Alacrán se encuentra ubicado dentro del área de intervención del Título Minero III-08021 (Cobre Minerals), la ejecución de las actividades extractivas generará una afectación directa y severa sobre esta población, por lo cual se debe reubicar a sus habitantes y actividades económicas.*

*Para tal efecto, el proceso se fundamentará en los principios establecidos por las Naciones Unidas en materia de derechos humanos y se alineará con los estándares internacionales aplicables de organismos multilaterales como la Corporación Financiera Internacional (IFC), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Mundial. Asimismo, se garantizará la participación efectiva y oportuna de las partes interesadas, mediante la implementación de mecanismos formales de diálogo, información, transparencia y retroalimentación. Lo anterior con el fin de asegurar que el proceso de traslado se desarrolle de manera justa, digna y conforme con los derechos, intereses y necesidades de la comunidad potencialmente afectada. Esto de acuerdo con la información registrada en el anexo 10.1.1.1.4 que corresponde al programa de Traslado poblacional.*

*Ahora bien, tal como se indica en el documento citado, el proceso de reubicación debe desarrollarse en concordancia con los principios de derechos humanos de las Naciones Unidas y con los estándares internacionales aplicables, incluidos aquellos promovidos por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Mundial, así como con el Performance Standard 5 de la Corporación Financiera Internacional (IFC) sobre adquisición de tierras y reasentamiento involuntario.*

*Lo anterior cobra especial relevancia si se tiene en cuenta que, a la fecha, en Colombia no existe una política pública ni una normativa específica que regule de manera integral este tipo de desplazamiento involuntario asociado en este caso a la explotación minera a gran escala. En ese sentido, la implementación del proceso debe orientarse por los estándares internacionales mencionados, los cuales establecen lineamientos claros corregir y compensar los impactos derivados del traslado de los habitantes del Asentamiento Mina El Alacrán.*

*Tomando en cuenta lo anterior, la solicitante debe garantizar que las medidas de compensación sean justas, adecuadas y oportunas, así como la implementación de estrategias efectivas para el restablecimiento y, mejoramiento de los medios de vida y las condiciones socioeconómicas de la comunidad afectada. De igual manera, el proceso deberá asegurar mecanismos de participación informada, consulta y diálogo permanente, desarrollados de manera transparente, inclusiva y culturalmente apropiada, garantizando el respeto por sus derechos, sus dinámicas sociales y sus prácticas culturales.*

*En cuanto al objetivo que propone la solicitante para la medida MMA53, en el APMA es: "Dar cumplimiento al PAR de manera que se asegure la atención integral de los impactos generados con el traslado involuntario de población".*

*Adicionalmente en el anexo 10.1.1.1.4 "Programa de Traslado Poblacional", se presentan un objetivo general diferente y dos específicos adicionales, los cuales se trascriben a continuación:*

| ***Objetivo general*** | ***Objetivos específicos*** |
|---|---|
| *Adelantar la planeación y ejecución del proceso de reasentamiento de la comunidad Mina El Alacrán, asegurando la participación comunitaria, la coordinación interinstitucional y el cumplimiento de la normativa vigente para este tipo de procesos.* | *Formular un Plan de Acción para el Reasentamiento (PAR) de la comunidad Mina El alacrán con base en las directrices del Manual para la Preparación de un Plan de Acción de para el Reasentamiento – Corporación Financiera Internacional (CFI) ajustado a la normatividad colombiana que le aplique.* |
| | *Ejecutar el traslado de la comunidad Mina El alacrán de conformidad con los acuerdos establecidos en el PAR acordado con la comunidad.* |

*Como se puede observar, los objetivos planteados en el APMA y en la medida de manejo MMA 53 presentan diferencias en su enfoque. En términos generales, ambos se orientan a la ejecución del proceso de reasentamiento; sin embargo, los objetivos específicos responden a etapas distintas del mismo. El primero está dirigido a la formulación del Plan de Acción de Reasentamiento (PAR), procurando que este se estructure conforme a estándares internacionales y en armonía con la legislación colombiana vigente. Por su parte, el segundo objetivo se refiere de manera particular a la ejecución del traslado de la población, es decir, a la implementación material de las acciones previstas en el proceso de reasentamiento.*

*Ahora bien, es preciso aclarar que la ANLA, no aprueba de manera directa un Plan de Acción de Reasentamiento. Su función consiste en evaluar, así como realizar el control y seguimiento ambiental a las medidas de manejo mediante las cuales se propone prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos identificados. En este caso, dichas medidas están orientadas principalmente a la atención del impacto denominado "CEI_29 Traslado Involuntario de la Población", así como a otros impactos asociados que están directamente relacionados, en su orden:*

| ID IMPACTO | IMPACTO | Relevancia del Impacto |
|---|---|---|
| CEI_23 | Cambio en las variables demográficas | **Severo** |
| CEI_28 | Modificación de las actividades económicas de la zona | **Moderado** |
| CEI_26 | Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local | **Moderado** |
| CAI_03 | Alteración de los valores y las prácticas culturales | **Moderado** |
| CEI_25 | Generación y/o alteración de conflictos sociales | **Moderado** |
| CEI_29 | Traslado involuntario de población | **Severo** |
| CAI_01 | Cambio en el uso del suelo | **Severo** |

| | | |
|---|---|---|
| CEI_27 | Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales. | **Moderado** |

*Como se observa en la tabla, todos los impactos que se buscan atender presentan un nivel de relevancia que varía entre moderado y severo para la comunidad de Mina El Alacrán, la cual debe ser trasladada como medida de compensación. En este sentido, los objetivos, metas e indicadores que se definan deberán estar alineados con los impactos identificados y con la medida propuesta, de manera que permitan orientar adecuadamente las acciones de intervención, hacer seguimiento a su implementación y evaluar el cumplimiento de los resultados esperados en el proceso de traslado y restablecimiento de las condiciones de vida de la comunidad.*

*Con base a lo antes expuesto, el EEA considera que el objetivo para atender la medida MMA 53 debe ajustarse, con el propósito de asegurar la adecuada atención del impacto en el marco de las acciones propuestas en el APMA y en el anexo 10.1.1.1.4, garantizando la formulación, ejecución, seguimiento y reporte de acciones orientadas a la prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos derivados del traslado involuntario de población, bajo criterios de integralidad, enfoque diferencial, verificabilidad y mejora continua.*

*En este orden de ideas, el objetivo general de la medida de manejo MMA53 se debe ajustar, como se indica a continuación: Garantizar condiciones que permitan el mejoramiento de la calidad de vida, la capacidad productiva y los ingresos de los habitantes del asentamiento Mina El Alacrán, facilitando el desarrollo de sus actividades económicas, sociales y culturales en condiciones superiores a las de su asentamiento original, y asegurando el cumplimiento de los principios la participación comunitaria, coordinación interinstitucional y el cumplimiento de la normatividad nacional e internacional aplicable.*

i. *En cuanto a los objetivos específicos se deben incluir los siguientes:*
ii. *Gestionar los impactos derivados de la adquisición de los predios requeridos para la ejecución del proyecto mina El Alacrán, garantizando una compensación justa, oportuna y conforme a la normativa vigente para las personas afectadas.*
iii. *Mejorar la calidad de vida de los habitantes del asentamiento Mina El Alacrán, mediante acciones que permitan condiciones sociales, económicas y culturales superiores a las de su asentamiento original.*
iv. *Restablecer y fortalecer los medios de vida, la capacidad productiva y la generación de ingresos de la comunidad residente y no residente identificada en el asentamiento Mina El Alacrán, mediante el desarrollo sostenible de sus actividades económicas.*
v. *Garantizar la participación comunitaria, la coordinación interinstitucional y el cumplimiento de la normatividad nacional e internacional aplicable en el desarrollo de las acciones dirigidas a la comunidad.*

*Continuando con las consideraciones del programa anexo al APMA, para el traslado de la población, se presentan inconsistencias, toda vez que se citan una*

*serie de medidas de manejo asociadas a unas acciones puntuales, lo cual no es congruente con el APMA, aplicativo en donde se indica que la medida de manejo se denomina "MMA53 Ejecutar actividades del plan de reasentamiento que aseguren la atención integral de los impactos identificados con el traslado", y en el archivo anexo 10.1.1.1.4, se referencian otras diferentes, las cuales se citan a continuación:*

*i. Formulación del PAR*
*ii. Ejecución del traslado*
*iii. Seguimiento y evaluación*
*iv. Información y participación*
*v. Pre-traslado*

*Así mismo, los indicadores propuestos hacen referencia a unas medidas de manejo que no guardan relación con la información registrada en el APMA ni con el documento Capítulo 10.1.1_Indicadores, en el cual se menciona. Adicionalmente, en el anexo 10.1.1.1.4 "Programa de traslado de poblaciones" se relacionan once (11) medidas con códigos diferentes a los consignados en las medidas del APMA, identificadas desde PMA_S_5_1 hasta PMA_S_5_11, lo cual genera inconsistencias en la correspondencia y trazabilidad de la información presentada.*

*Los indicadores que allí se proponen son los siguientes:*

| ***Indicador*** | ***Cumplimiento*** |
|---|---|
| *Un plan de acción de reasentamiento formulado* | *Único* |
| *Un informe semestral de avance de la formulación del PAR* | *100* |
| *Familias reasentadas / familias beneficiarias del reasentamiento X 100* | *100* |
| *Número de reubicaciones infraestructura social realizadas / Numero de estructuras sociales identificadas.* | *100* |
| *Evaluaciones de bienestar emocional ejecutadas / evaluaciones de bienestar emocional planeadas X 100* | *100% Excelente<br>80% Cumple<br>60% Aceptable<br>< 50% Deficiente* |
| *Índice de satisfacción del reasentamiento logrado / Índice de satisfacción del reasentamiento esperado X 100* | *100% Excelente<br>80% Cumple<br>60% Aceptable<br>< 50% Deficiente* |
| *PQRS relacionadas con reasentamiento cerradas / Total de PQRS relacionadas con reasentamiento recibidas* | *100% Excelente<br>80% Cumple<br>60% Aceptable<br>< 50% Deficiente* |
| *Nivel de satisfacción en la atención prestada* | *100% Excelente<br>60% Bueno<br>< 50% Malo* |
| *No. de visitas de socialización y sensibilización realizadas / No. de visitas de socialización y sensibilización proyectadas* | *100% Excelente<br>80% Cumple<br>60% Aceptable<br>< 50% Deficiente* |

| | |
|---|---|
| *No de reuniones extraordinarias realizadas / No de reuniones extraordinarias programadas* | *100% Excelente<br>80% Cumple<br>60% Aceptable<br>< 50% Deficiente* |
| *No. de Jornadas de sensibilización de cultura o prevención vial realizadas/ No. de Jornadas de sensibilización de cultura o prevención vial proyectadas* | *100% Excelente<br>80% Cumple<br>60% Aceptable<br>< 50% Deficiente* |

*En cuanto a las metas propuestas en el anexo antes citados, se incluyen tres, en su orden:*

*i. Un plan de acción de reasentamiento formulado para la comunidad Mina El Alacrán*
*ii. 100% de las viviendas censadas en la comunidad Mina El Alacrán reasentadas*
*iii. Seguimiento a la implementación del PAR*

*Ahora bien, en la revisión del APMA y el capítulo de indicadores, la solicitante propuso las siguientes metas e indicadores:*

| ***Código de la medida*** | ***Indicador de cumplimiento*** | ***Meta*** |
|---|---|---|
| *MMA52* | *Tiempos y costos implementados en el PAR para el periodo evaluado/Tiempos y costos programados en el PAR para el periodo evaluado.* | *Ejecutar el PAR para el periodo evaluado dando cumplimiento al 100% de los recursos presupuestados* |
| *MMA53* | *No. de programas ejecutados para el periodo para la atención integral de impactos generados/ No. programas propuestos para el periodo para la atención integral de impactos generados* | *Atender con el PAR (programa integral) el 100% de los impactos generados con acciones específicas para el periodo* |

*En este orden, al verificar los argumentos presentados por la solicitante, se evidencian algunas falencias e inconsistencias, como ya se reiteró con anterioridad. En relación con el primer indicador propuesto, tanto la meta como el indicador hacen referencia a aspectos asociados con los costos y los tiempos requeridos para la ejecución del PAR. Al respecto, es pertinente precisar que la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales no es competente para pronunciarse sobre temas relacionados con costos, presupuestos o la inversión de recursos.*

*En este sentido, se debe aclarar que las competencias de la ANLA se circunscriben a la evaluación, seguimiento y control del cumplimiento de las obligaciones y medidas ambientales establecidas en los instrumentos de manejo ambiental aplicables, por lo que los aspectos de carácter financiero o presupuestal corresponden exclusivamente al ámbito de gestión y planeación del titular del proyecto. Por lo cual ni el indicador ni la meta propuesta es válida para la medida*

*en cuestión y se hace necesario reformular e incluir los que sean necesarios para poder verificar que la medida y las acciones específicas son medibles y efectivas.*

*Respecto al segundo indicador y la meta asociada, su alcance se limita exclusivamente a contabilizar la cantidad de programas diseñados para atender el impacto, lo cual resulta insuficiente para verificar el cumplimiento efectivo y el desempeño de las acciones propuestas.*

*De otra parte, los indicadores que se proponen en el anexo 10.1.1.1.4, son más específicos y buscan medir acciones puntuales para los impactos, y no solo se relacionan de cumplimiento sino también de eficiencia. Tomando en cuenta la lectura realizada por el EEA de los contenidos del anexo respecto a los que se incluyeron en el APMA, el capítulo de indicadores y en el anexo Soporte _MMA, se considera que de los indicadores propuestos se pueden aprobar los siguientes, con algunos ajustes hechos por el EEA, como se citan a continuación:*

i. *Un plan de acción de reasentamiento formulado y aprobado*
ii. *Un informe trimestral de avance de la formulación del PAR*
iii. *Número de líneas base social de la población a reasentar actualizadas*
iv. *Número de población no residente reasentada / Número de población no residente identificada X 100*
v. *Unidades familiares reasentadas / unidades familiares beneficiarias del reasentamiento X 100*
vi. *Numero de inventarios detallados de bienes de la población a reasentar elaborados*
vii. *Número de reubicaciones infraestructura social y de servicios realizadas / Numero de estructuras sociales y de servicios identificadas X 100*
viii. *Índice de satisfacción del reasentamiento logrado / Índice de satisfacción del reasentamiento esperado X 100.*
ix. *Número de PQRS de reasentamiento cerradas / Total de PQRS de reasentamiento recibidas X 100*
x. *No. de visitas de socialización y sensibilización realizadas / No. de visitas de socialización y sensibilización proyectadas*
xi. *Número de familias reasentadas con visitas de acompañamiento psicosocial realizadas durante el periodo / Número de familias reasentadas con visitas de acompañamiento psicosocial programadas durante el periodo *100.*
xii. *Número de las acciones incluidas en los Planes de Restitución de Medios de Vida implementadas/ Número de las acciones incluidas en los Planes de Restitución de Medios de Vida X 100*
xiii. *Número de informes de monitoreo y seguimiento entregados / Numero de informes planificados X 100*
xiv. *No de reuniones extraordinarias realizadas / No de reuniones extraordinarias programadas X 100*

*Sobre las metas planteadas, se hace necesario realizar ajustes e incluir otras adicionales con el fin de mejorar su claridad, precisión y alineación con los objetivos e indicadores. A continuación se relacionan las metas ajustadas:*

i. *Un plan de acción de reasentamiento formulado y aprobado para la comunidad residente y no residente de la Mina El Alacrán.*
ii. *Al comenzar la etapa de reasentamiento, se cuenta con la línea base social actualizada de la población residente y no residente del Asentamiento Mina El Alacrán.*
iii. *Contar con un inventario detallado de los bienes y actividades económicas de la población residente y no residente del Asentamiento Mina El Alacrán.*
iv. *Trimestralmente se realizan visitas de acompañamiento psicosocial al 100% de las unidades familiares a trasladar del asentamiento Mina El Alacrán.*
v. *Al finalizar la etapa de reasentamiento se cuenta con el 100% de las familias reasentadas*
vi. *Durante la etapa de reasentamiento se cuenta con el 100% de los Planes de Restitución de Medios de Vida (residentes y no residentes) formulados.*
vii. *Al finalizar la etapa de construcción y montaje se han implementado el 100% de los Planes de Restitución de Medios de Vida (residentes y no residentes).*
viii. *Semestralmente se realiza un informe de monitoreo y seguimiento del Reasentamiento.*
ix. *Al finalizar la fase de construcción y operación se cuenta con una evaluación final del proceso de reasentamiento.*

*En cuanto al cronograma se propone para que se desarrolle en siete (7) años; y otro cronograma específico para la formulación del PAR (que proyecta su elaboración en un tiempo de 1 año) y justifican que se remitirá en el ICA, una vez, este sea acordado con la comunidad del asentamiento Mina El Alacrán.*

*Ahora bien, para el EEA no es claro cual es el tiempo real para desarrollar el proceso total de reasentamiento, toda vez que la solicitante en el cronograma indica que la formulación del PAR, se realizara en el primer año de la etapa de construcción y montaje y la ejecución del traslado de la comunidad se ejecutara en un tiempo de 2 años (durante la etapa de operación), y el seguimiento abarca cinco años a partir del tercer año de la etapa de operación.*

*En la verificación del cronograma del Anexo 10.4.1.1.1, del Programa de Traslado Poblacional, se constata que, pese a abarcar un periodo de siete años, las fases de construcción y montaje coinciden durante un año con la fase de operación. Lo que hace que no se tenga claridad gráficamente de los tiempos dispuestos para realizar el reasentamiento, entendido este como una obligación de resultado.*

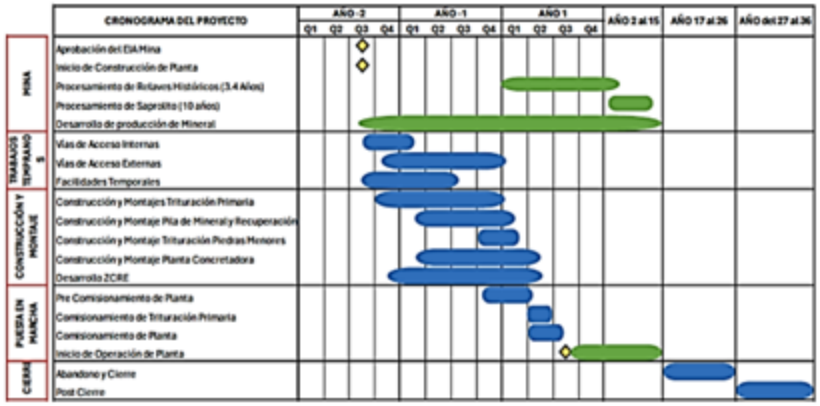
**Cronograma General[1]**

| ETAPA PROYECTO | ETAPA SEGÚN PAR | AÑO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Construcción y Montaje | Formulación del Plan de Acción de Reasentamiento | X | | | | | | | | | | |
| Operación | Ejecución del traslado de la comunidad | | | | | | | | | | | |
| | Seguimiento | | | | | | | | | | | |
| Desmantelamiento | | | | | | | | | | | | |

*Asimismo, en la verificación del capítulo de descripción del proyecto, específicamente en la Figura 3.111, Cronograma de construcción y montaje, se observan dos años referenciados como (-1 y -2), mientras que a partir de ahí los años se numeran del 1 al 15 para las etapas de construcción, montaje y operación. Ningún ítem hace referencia al proceso de traslado ni a la figura de concomitancia, lo que genera confusión y falta de claridad sobre los tiempos necesarios para avanzar con las etapas propuestas para el traslado de la población del asentamiento Mina El Alacrán. Lo anterior se puede visualizar en la siguiente imagen:*

El cronograma de la etapa de construcción y montaje se presenta a continuación (Ver Figura 3.111).

Figura 3.111. Cronograma de construcción y montaje




Fuente: ApplusK2, 2023 con datos DRA, 2023

*En este orden de ideas, el cronograma para la atención de la medida de manejo MMA53 debe ser actualizado y remitido a la ANLA, en el cual se debe mostrar claridad sobre el tiempo proyectado por la solicitante para la realización del reasentamiento como obligación de resultados, diferenciar claramente las actividades que se realizaran en el periodo de concomitancia, dicho insumo se debe entregar como parte del informe de avance del proceso de Traslado Involuntario de la población residente y no residente del asentamiento Mina El Alacrán.*

***Sobre la Formulación del Plan de Acción del Reasentamiento:***

*La solicitante indica que, para esta medida, se tomará como referencia el Manual para la Preparación de un Plan de Acción para el Reasentamiento de la*

*Corporación Financiera Internacional (CFI), con especial atención a las normas de desempeño 1 (Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales) y 5 (Adquisición de Tierras y Reasentamiento Involuntario), lo que garantizará una adecuada gestión del proceso. Asimismo, se asegurará la participación significativa de las partes interesadas.*

*La solicitante refiere que se elaborará un documento con énfasis en la participación activa, la transparencia y la toma de decisiones colaborativa, con el propósito de garantizar un proceso justo y sostenible para la totalidad de las familias residentes en la comunidad Mina El Alacrán. Asimismo, se proponen las siguientes actividades para su construcción.*

*Formulación del PAR: Se realizará la Determinación de los efectos del proyecto y de las poblaciones afectadas a través del complemento de la caracterización socioeconómica:*

*i. El Proceso de concertaciones colectivas y formulación conjunta del Plan de Acción de Reasentamiento –PAR: para esta actividad la solicitante subraya que llevará a cabo, junto con los actores del reasentamiento y las entidades públicas, la definición de la hoja de ruta que se desarrollará para llegar a las concertaciones colectivas necesarias para elaborar la versión final del Plan de Acción de Reasentamiento (PAR).*

*ii. Así mismo, resaltan que la proceso de planificación del PAR permitirá la más amplia y permanente participación a través de la implementación de un proceso de participación dirigido a las personas y familias afectadas, teniendo en cuenta su cultura, para definir los términos y condiciones que guiarán el reasentamiento individual y la implementación del plan de reasentamiento. Se podrán contemplar la conformación de comités de concertación, asambleas generales y la elección de representantes en las mesas de negociación.*

*iii. Sobre la participación resaltan que se busca implementar un proceso amplio, global y continuo. Para ello buscará establecer y mantener una relación constructiva y permanente con personas y familias potencialmente afectadas, asegurar que las actividades de participación sean llevadas a cabo de manera incluyente y considerando las necesidades de los grupos vulnerables.*

*Sobre la consolidación del PAR, se indica que se deberá documentar el proceso de negociación consolidado, para lo cual proponen:*

*i. Levantamiento de mapas temáticos: se citan diferentes tipos de cartografías a levantar e indican que se elaboran utilizando sistemas de información geográfica (SIG), datos de campo (levantamientos topográficos, censos y encuestas), imágenes satelitales y aportes de la comunidad a través de cartografía participativa.*

*ii. Actualización de información socioeconómica: sobre este tema, indican que es necesario contar con la información actualizada y completa con el propósito de caracterizar a la población a reasentar e identificar plenamente a cada uno de los hogares impactados. Línea base que será utilizada para la preparación de planes y programas de apoyo post traslado que permitan asegurar el restablecimiento pleno de las condiciones de vida de las familias reubicadas y servirá de apoyo para el proceso de monitoreo y evaluación.*

*iii. Inventario y avalúo de bienes: Referencian una encuesta en la que se complementará con el inventario detallado de bienes, lo que permitirá generar reportes de impactos detallados a nivel de hogar para efectos de determinar la compensación y beneficios para las personas a reasentar.*

*iv. Identificación de población No Residente: citan a los usuarios de tierras sin título formal pero con derechos consuetudinarios o tradicionales reconocibles, que aunque no residan permanentemente en el sitio, pueden depender de esas tierras para sus medios de subsistencia (por ejemplo, agricultores con derechos históricos no formalizados).*

*v. Se propone también realizar un Análisis de vulnerabilidad (alto, medio, bajo) por hogar identificado a fin de determinar los riesgos y elaborar medidas preventivas y de compensación para reducirlos al mínimo.*

*vi. Selección y preparación del sitio de reubicación: se aclara por parte de la solicitante que se escogerá en consulta con la comunidad a trasladar y la/las comunidades de acogida. Así mismo se deben evaluar los recursos y los planes para el uso de la tierra.*

*vii. Población Receptora: de acuerdo con la información registrada se referencia que se llevara a cabo un análisis de dicha población, considerando sus características sociodemográficas, culturales y económicas. Este proceso de caracterización será acompañado por un nuevo ciclo de participación, donde se asegurará la inclusión de todos los miembros de la comunidad. Los resultados de esta caracterización, junto con el plan detallado de participación y los mecanismos de compensación correspondientes, serán incluidos en el PAR final.*

*viii. Restablecimiento de los medios de subsistencia, para este proceso se propone tener en cuenta aspectos como: programas de empleo y emprendimiento para las familias reasentadas, plan de manejo de recursos naturales en el nuevo asentamiento, proyectos comunitarios de desarrollo sostenible, capacitación y apoyo para preparar a la comunidad en su adaptación al nuevo entorno.*

*ix. La solicitante sobre el particular aclara que: "Esta actividad tiene como aspecto fundamental asegurar que la comunidad y familias a reasentar logren restaurar efectivamente sus medios y condiciones de vida en el nuevo asentamiento de manera sostenible en el tiempo. Por medios de vida se entiende todos los elementos necesarios para que estas familias puedan retomar su vida de manera normal en aspectos como la salud, educación, actividades productivas y recreativas, la generación de ingresos y la disponibilidad de vivienda."*

*En relación con las acciones planteadas por la solicitante, el EEA evidencia que estas se encuentran en concordancia con los lineamientos establecidos en los Términos de Referencia para el sector minero (TdeR–13), así como con dispuesto en las Normas de Desempeño 1 y 5 del Fondo Monetario Internacional y del Banco Mundial. No obstante, adicionalmente deberán considerarse los aspectos establecidos en la normatividad nacional vigente que resulten aplicables, con el fin de complementar las acciones propuestas y garantizar su articulación con el marco regulatorio correspondiente.*

*Adicional a lo anterior para la definición del lugar donde se reubique la población residente y no residente del asentamiento Mina El Alacrán, la Solicitante, mediante la articulación con la administración municipal de Puerto Libertador y otros actores del orden regional como la Gobernación de Córdoba, la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, entre otros, deberá garantizar que la reubicación de la población residente y no residente del asentamiento Mina el Alacrán, se realice en armonía con los usos del suelo establecidos en el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Puerto Libertador a la luz de los resultados de estudios básicos rurales y urbanos y estudios detallados de gestión del riesgo; es decir, que el área para reubicar la población bien sea de manera individual o colectiva, no se encuentre en zonas de riesgo alto o riesgo alto no mitigable; en todo caso, las áreas para la reubicación de la población del asentamiento el Alacrán, deben ser viabilizadas mediante la ejecución de estudios detallados de gestión del riesgo y la construcción de las medidas de reducción del riesgo necesarias, garantizando la seguridad, habitabilidad y sostenibilidad de la población.*

*De otra parte, se identifica un vacío dentro de las acciones propuestas, relacionado con el proceso de participación de las comunidades de acogida o receptoras. Lo anterior, teniendo en cuenta que la solicitante señala, por una parte, que dichas comunidades serán consultadas frente al proceso de reubicación, que se realizará su caracterización y que se incluirá un plan detallado de participación; sin embargo, no se aporta más información ni se presentan los lineamientos específicos sobre cómo se desarrollarán estas actividades.*

*En este sentido, el EEA infiere que dicha estrategia busca prevenir y mitigar posibles impactos sobre esta población. Por lo tanto, se considera necesario que, en un término no mayor a tres (3) meses, se haga entrega del plan a ejecutar con la población receptora. Este plan deberá contener, como mínimo: (i) los objetivos del proceso de participación; (ii) la metodología a implementar; (iii) el cronograma de actividades; (iv) los mecanismos de información, consulta y retroalimentación con la comunidad; y (v) las medidas de seguimiento y evaluación del proceso.*

*Con relación a las demás acciones, el EEA no presenta objeciones. Lo anterior, toda vez que, como se ha indicado con anterioridad, la ANLA evalúa las medidas de manejo orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos derivados del proyecto. No obstante, la Autoridad no es competente para aprobar el Plan de Acción de Reasentamiento (PAR), dado que este constituye un proceso autónomo que debe ser adelantado por la titular del proyecto minero en*

*concertación con la comunidad del Asentamiento Mina El Alacrán, con la participación y vigilancia de las entidades del Estado colombiano que resulten competentes, a fin de garantizar la protección de los derechos fundamentales de la población objeto de traslado y el cumplimiento de las disposiciones legales aplicables.*

*El EEA reitera que las consideraciones anteriormente expuestas corresponden a las acciones relacionadas con el Traslado Involuntario de la población que inicialmente hacían parte de la MMA52. No obstante, debido a su alcance y a la naturaleza de las actividades contempladas, se determinó su inclusión dentro de la MMA53, con el fin de agrupar en una sola medida las acciones asociadas al proceso de traslado y facilitar su seguimiento, implementación y verificación en el marco del instrumento de manejo ambiental del proyecto.*

***Sobre la ejecución de actividades del plan de reasentamiento que aseguren la atención integral de los impactos identificados con el traslado (MMA53):***

*En relación con las acciones propuestas en la Medida de Manejo Ambiental MMA53, la solicitante indica que, como parte de la estrategia para la caracterización de la población a reasentar y la formulación inicial de los lineamientos del plan de reasentamiento de la población del asentamiento Mina El Alacrán (actividades previstas para desarrollarse durante la fase de construcción y montaje), se definió una ruta metodológica a concertar con la población, denominada "Programa de reasentamiento de población".*

*Al respecto, la solicitante señala que, una vez obtenida la licencia ambiental, se procederá a precisar y complementar los aspectos operativos del plan de reasentamiento, incluyendo la definición de actividades específicas, indicadores de seguimiento, metas y demás elementos necesarios para su implementación, con el propósito de dar alcance al restablecimiento de las condiciones de vida de la población objeto de traslado.*

*Así mismo, manifiesta que, de manera anual, se presentará un informe general sobre la ejecución de las actividades del plan, en el cual se relacionarán los impactos identificados frente a los impactos atendidos respecto de la población objeto de traslado. Estos aspectos, según indica la solicitante, se encuentran contenidos en el Anexo 10.1.1.1.4 denominado "Ficha para el Programa de reasentamiento".*

*Sobre la ejecución del traslado: se subraya que con el PAR formulado y acordado, dicho instrumento se constituirá en la base para la ejecución del traslado de las familias de la comunidad Mina El Alacrán; teniendo en cuenta que este es un proceso participativo y de acuerdos entre la comunidad y el promotor del proyecto, se construye en conjunto con la comunidad, razón por la cual, la empresa debe ser diligente con los mecanismos de participación nacionales e internacionales y presentar el plan una vez el mismo se encuentre aprobado por las partes vinculadas en el proceso (comunidad Mina El Alacrán, Cobre Minerals, articulación con entes municipales, etc.).*

*Así mismo, la solicitante informa que, una vez el Plan de Acción de Reasentamiento (PAR) sea concertado y aprobado entre las partes interesadas, este será remitido a la ANLA para efectos de seguimiento y control, en el marco de las actividades contempladas en la respectiva medida de manejo ambiental.*

*En cuanto a las acciones a adelantar con la población no residente, la solicitante indica que estas tienen como objetivo identificar a los actores económicos no residentes que podrían presentar afectaciones en sus medios de subsistencia como consecuencia de la ejecución del proyecto. Una vez se cuente con la información correspondiente, se establecerá una metodología orientada a identificar y determinar el nivel de impacto que podría generarse sobre aquellas personas que desarrollen actividades económicas que constituyan su sustento, total o parcial, en relación con la comunidad del asentamiento Mina El Alacrán o dentro del territorio. Así mismo, la solicitante incluye los mecanismos previstos para la identificación de dicha población.*

*En cuanto a las actividades comerciales, bienes y servicios, la solicitante indica que tendrá en cuenta:*

- *i. Identificación de las actividades económica de los residentes en la Mina y sus alrededores.*
- *ii. Determinar cuáles de las actividades económicas reportan trabajadores*
- *iii. Solicitar a los propietarios de las actividades económicas referenciar a los trabajadores que no residen en la Mina del Alacrán*
- *iv. Convocar a los trabajadores para la aplicación del instrumento de caracterización de no residentes acordados con la comunidad.*

*Sobre las actividades de explotación mineral en el PIT minero:*

- *i. Identificación de actividades relacionadas a la explotación de material*
- *ii. Identificación de personas encargadas de la actividad residentes o no residentes (socios)*
- *iii. Identificación de No. Trabajadores y residencia de los trabajadores*
- *iv. Caracterización de los trabajadores no residentes.*

*Información requerida para el reconocimiento de estos actores como partes interesadas y que se pueda realizar la valorización del diagnóstico en los siguientes componentes:*

- *i. Identificación de la persona que realiza la actividad económica*
- *ii. Caracterización social*
- *iii. Identificación de la actividad económica – grado de dependencia y rol dentro del proceso*

*Una vez identificados estos aspectos la solicitante indica que se establecerá el nivel del impacto que genera el proyecto en estas personas y se establecerán las medidas de manejo a través del proceso de restablecimiento de medios de vida y/o subsistencia según la información diagnosticada.*

*En relación con el cumplimiento, la solicitante señala que este será reportado con base en el censo de población no residente, a partir del cual se evidenciará la*

*vinculación de dichas personas a actividades productivas, emprendimientos u otras alternativas de generación de ingresos.*

*Por ultimo sobre el proceso de seguimiento y evaluación de la ejecución del PAR, se indica en la MMA53 que, durante el proceso de traslado, el equipo designado por el titular del proyecto registrará, en la medida de acompañamiento y seguimiento por familia, la información jurídica, social, económica y física asociada al proceso, así como una bitácora de las actividades desarrolladas en el marco del plan específico de reasentamiento definido para cada hogar, conforme al procedimiento establecido en el Plan de Acción de Reasentamiento (PAR).*

*Los avances del proceso se reportarán de manera anual y, en caso de evidenciarse la necesidad, se realizarán los ajustes correspondientes a las medidas de manejo.*

*Una vez finalizado el proceso, se efectuará una evaluación orientada a verificar la restitución de las condiciones sociales, económicas y de habitabilidad de las familias reasentadas, así como su nivel de satisfacción con el nuevo entorno. Los resultados serán reportados en el Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA) correspondiente.*

*Al respecto, el EEA observa que la solicitante plantea la implementación de un proceso de monitoreo y evaluación del reasentamiento físico y de las acciones orientadas a la restitución de los medios de vida, con el fin de proporcionar a las familias participantes del programa y a las autoridades competentes información oportuna sobre el avance y evolución del proceso. Así mismo, se indica que dicho ejercicio permitirá identificar de manera temprana posibles impactos o riesgos adicionales que puedan incidir en la implementación del programa de reasentamiento.*

*En este sentido, la solicitante propone la elaboración de informes anuales durante las fases de planificación, implementación y seguimiento del plan de reasentamiento, a partir de los cuales se reportará el estado de avance del proceso y se verificará el cumplimiento de los resultados esperados en relación con la restitución de los medios de vida de la población objeto de traslado.*

*El EEA considera necesario que la solicitante presente informes trimestrales sobre el avance en la implementación de la Medida de Manejo Ambiental MMA53, la cual atiende como impacto principal el Traslado Involuntario de la Población. Lo anterior, adicional al informe anual propuesto, con el fin de contar con información oportuna y detallada sobre el desarrollo del proceso de reasentamiento, verificar la implementación de las acciones previstas y realizar el seguimiento correspondiente al restablecimiento de las condiciones de vida de la población objeto de traslado.*

*Asimismo el proceso de reasentamiento que se adelante con la población del asentamiento Mina El Alacrán, en su condición de obligación de resultado, deberá desarrollarse con la consulta, participación y acompañamiento institucional de representantes de la Gobernación de Córdoba, la Administración Municipal y la Personería de Puerto Libertador, así como de la Procuraduría General de la Nación y la Defensoría del Pueblo. Lo anterior, con el propósito de garantizar la*

*transparencia, la legalidad, el respeto de los derechos de la población involucrada y la adecuada verificación del cumplimiento de las obligaciones derivadas del proceso. Asimismo, podrán participar otras entidades públicas o instancias competentes que, por la naturaleza de sus funciones, tengan relación directa con el desarrollo, seguimiento y control del proceso de reasentamiento.*

*Lo anterior, en atención a que la solicitante hizo entrega, como anexo del programa, del documento identificado como Anexo 10.1.1.1.4, correspondiente al Programa de Traslado Poblacional, el cual fue objeto de verificación por parte del EEA, cuyas consideraciones fueron expuestas en la parte inicial de la presente medida. En dicho análisis se evaluaron los alcances, las acciones propuestas y los mecanismos de seguimiento planteados por la solicitante, a partir de los cuales se formularon las observaciones y ajustes necesarios para garantizar la adecuada implementación de la medida y el cumplimiento de los objetivos asociados al proceso de traslado poblacional. En este sentido, la información deberá armonizarse con lo establecido en el APMA y en el anexo denominado Soporte_MMA, conforme a lo requerido por el EEA para la presente medida, incluidas las obligaciones adicionales.*

*De otra parte, la Defensoría del Pueblo, a través de la Defensoría Delegada para los Derechos Colectivos y del Ambiente (Córdoba), recomendó a la ANLA tener en cuenta la totalidad de los Principios Rectores sobre el Reasentamiento, contenidos en el "Informe del Relator Especial sobre una vivienda adecuada como elemento integrante del derecho a un nivel de vida adecuado y sobre el derecho a la no discriminación", publicado el 7 de enero de 2026 por la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos. Dicho informe tiene como propósito fundamental incorporar lineamientos orientados a prevenir el reasentamiento involuntario y, en caso de que este resulte inevitable, garantizar la protección integral de los derechos de las comunidades afectadas en todas las fases del proceso: antes, durante y después de su ejecución.*

*En este contexto, resulta pertinente subrayar que el EEA considera necesaria la incorporación de estos principios dentro de las directrices de compensación presentadas por la solicitante, específicamente en relación con la medida de manejo "MMA53 Ejecutar actividades del plan de reasentamiento que aseguren la atención integral de los impactos identificados con el traslado". Lo anterior, en la medida en que dichos lineamientos fortalecen el enfoque basado en derechos, promueven estándares más robustos de protección y contribuyen a garantizar una compensación adecuada e integral para la comunidad del asentamiento Mina El Alacrán.*

*El documento detalla una serie de derechos que deben protegerse antes, durante y después de un reasentamiento:*

- ***Vivienda y Tierra:** Derecho a una vivienda adecuada, habitable y con seguridad de tenencia, así como acceso equitativo a la tierra.*
- ***Protección y Dignidad:** Prohibición de desalojos forzosos y garantía de no discriminación por motivos de raza, género, religión o condición económica.*

- ***Reparación Económica:*** *Derecho a una indemnización justa que incluya el restablecimiento de medios de vida y el reemplazo de tierras productivas.*
- ***Participación e Información:*** *Las comunidades deben recibir información clara y oportuna, y participar genuinamente en todas las etapas del diseño y ejecución del reasentamiento.*
- ***Consentimiento Especial:*** *Se destaca que los Pueblos Indígenas y comunidades con derechos colectivos no pueden ser reubicados sin su consentimiento libre, previo e informado.*

*Sobre los derechos que se referencian, estos están en línea con las normas de desempeño del FMI y el Banco Mundial, donde es claro que los Principios de la ONU proporcionan un marco ético y de derechos humanos, mientras que la ND5 del Banco Mundial proporciona la hoja de ruta operativa y financiera para ejecutar un traslado involuntario de población en el contexto de un proyecto de desarrollo, que para este caso se ajusta para la presente medida de manejo.*

*En este contexto, al contrastar los Principios Rectores sobre los reasentamientos involuntarios propuestos por la ONU (centrados en la protección de los derechos humanos frente a conflictos, desastres o la ejecución de proyectos como los mineros) con la Norma de Desempeño 5 (ND5) de la Corporación Financiera Internacional (IFC/Banco Mundial), se observa que esta última se enfoca específicamente en la adquisición de tierras y el traslado involuntario derivados de proyectos de inversión, evidenciando así un enfoque más operativo y orientado a la gestión de riesgos.*

*En consecuencia, mientras los lineamientos de la ONU establecen un marco amplio de garantías y principios de protección para las poblaciones afectadas, la ND5 traduce estos principios en medidas concretas aplicables al desarrollo de proyectos, tales como la compensación justa, la restauración de medios de vida y la participación de las comunidades, lo que permite una implementación más estructurada en contextos de inversión y compensación del impacto.*

*Es importante que no se desconozcan los derechos citados por la ONU en el documento recomendado por la Defensoría Delegada para los derechos ambientales y agrarios, los cuales como ya se indicó están dirigidos a garantizar que la población desplazada, no pierdan sus derechos ciudadanos y reciban asistencia básica (comida, refugio, seguridad, una vivienda digna, entre otros). Y se trabajen de manera conjunta con los lineamientos del Banco Mundial que están enfocados en la mitigación económica y social, cuyo objetivo principal es evitar o minimizar el desplazamiento y, si ocurre, restaurar o mejorar los medios de subsistencia de las personas afectadas.*

*En este sentido, la solicitante deberá incorporar y considerar, para la implementación de la medida de manejo MMA53, los lineamientos establecidos en los Principios Rectores sobre el Reasentamiento (A/HRC/61/43), contenidos en el informe "Sobre una vivienda adecuada como elemento integrante del derecho a un nivel de vida adecuado y sobre el derecho a la no discriminación", publicado el 7 de enero de 2026 por la Oficina del Alto Comisionado de las*

*Naciones Unidas para los Derechos Humanos, en relación con el traslado involuntario de la comunidad del asentamiento Mina El Alacrán.*

*De conformidad con lo expuesto, se consideran viables las acciones y actividades propuestas, en los términos evaluados. En consecuencia, la solicitante deberá realizar los ajustes correspondientes, atendiendo las observaciones formuladas para la medida de manejo "MMA53 Ejecutar actividades del plan de reasentamiento que aseguren la atención integral de los impactos identificados con el traslado"*

*Por último, es importante destacar que, mediante radicado 20266200311502, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible remitió a la ANLA el concepto técnico resultado del Consejo Técnico Consultivo, en el cual se relacionan, entre otras, las obligaciones que deben incorporarse a las medidas de manejo destinadas a atender el impacto CEI_29: Traslado involuntario de población.*

*En este sentido, las actividades propuestas en el Concepto Técnico del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, que deben incorporarse en la medida de manejo MMA52, se incluyen como parte de los requerimientos establecidos para la implementación de la presente medida.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA54 Diseñar y ejecutar actividades para la formación de tejido social de la comunidad afectada por el impacto*

***CONSIDERACIONES:***

*Para la presente medida de manejo, la solicitante propone como objetivo el siguiente:*

*"Cobre Minerals S.A.S. impartirá talleres de liderazgo y desarrollo local para propiciar tejido social en la población asociada a predios de intervención y a UT Valdez que permanece en el territorio, donde participen con su experiencia actores integradores como los líderes comunitarios. Se incentivará la asociatividad."*

*En primer lugar, es preciso indicar que la medida de manejo no puede limitarse exclusivamente a la UT Valdez y a los predios de intervención y a las Unidades Territoriales Mina El Alacrán y Valdez y la Comunidad étnica, referencian a los líderes comunitarios del área de influencia, pero no es claro si los están incluyendo a todos o solo a las poblaciones antes citadas. Como se señaló previamente para la medida de manejo MMA51, el desarrollo del proyecto generará impactos sobre las comunidades asentadas en las distintas unidades territoriales que conforman el área de influencia del proyecto, incluidas las comunidades étnicas que fueron objeto de consulta.*

*Adicionalmente, si se hace referencia a la formación de tejido social, no puede desconocerse la existencia de las demás unidades territoriales que integran el área de influencia (AI) del proyecto Mina El Alacrán, a saber: San Juan de Asís, Valdez, San Matías, Concepción, El Salado, el centro poblado La Rica y Mina El Alacrán, así como las tres parcialidades indígenas de la etnia Zenú (San Matías,*

*Porvenir La Rica y San Pedro). En consecuencia, la medida de manejo debe incluir a la totalidad de las comunidades étnicas y no étnicas ubicadas en las poblaciones anteriormente mencionadas.*

*En concordancia con lo anterior, se debe ajustar el objetivo general como se indica a continuación: Fortalecer el tejido social comunitario de los habitantes del área de influencia del Proyecto Mina El Alacrán, mediante la implementación de estrategias participativas y procesos de capacitación que promuevan la cohesión comunitaria, la asociatividad y el incremento del capital social.*

*El tipo de medida es de mitigación y se propone ejecutar para las etapas de construcción y montaje; asicomo operación y mantenimiento (primeros cinco años) y los impactos que se atenderán son CAI_01 Cambio en el uso del suelo (CEI_30) y CAI_03 Alteración de los valores y las prácticas culturales.*

*Como se ha indicado, para anteriores medidas de manejo, se considera sobre las acciones previstas para la fase de explotación, limitadas a cinco años, son insuficientes para mitigar los impactos a atender. Dado que la población del área de influencia convivirá permanentemente con sus efectos, las medidas de manejo deben ser continuas y garantizar la prevención y reducción efectiva del impacto durante toda la vida útil del proyecto.*

*En cuanto a las actividades que atenderán los dos impactos previstos para la medida en cuestión, la solicitante presenta en el APMA y anexo Soporte_MMA, las siguientes:*

i. ***Acciones para el impacto Alteración de los valores y las prácticas culturales (CAI_03):***

*La solicitante propone la Reconversión productiva o fortalecimiento de actividades tradicionales, para lo cual recalca que se acompañara a los propietarios de predios en reconversión productiva o fortalecimiento de sus actividades tradicionales. Para lo cual llevara a cabo con dicho grupo poblacional y con líderes del área de influencia, talleres de liderazgo y desarrollo local, con el fin de propiciar una red vecinal que fortalezca la asociatividad y la integración de los propietarios de predios de intervención que permanece en el territorio.*

*Como ya se indicó, las acciones propuestas deberán ejecutarse para la totalidad de las organizaciones sociales, ambientales y las Juntas de Acción Comunal de las UT que conforman el área de influencia del proyecto Mina El Alacrán.*

*Indican que se espera que a partir de las capacitaciones programadas se incentive la oferta de bienes y servicios para la industria minero-energética emplazada y con proyección de asentarse en la región. Asimismo, aclaran que a partir de la información de la caracterización del EIA, se construirá un diagnóstico ejecutivo de las bases que soportarán la metodología, los temas y los encuentros que se tendrán en el programa de capacitación.*

*La solicitante no incluye la metodología a utilizar para las convocatorias, los tiempos o la cantidad de capacitaciones por periodo y por comunidad, qué entidad académica o de formación será la encargada de las capacitaciones y cómo se garantizará la calidad, pertinencia y seguimiento de los procesos formativos. No se detallan los criterios de selección de los beneficiarios, los*

*mecanismos de evaluación de resultados, ni los indicadores que permitirán medir el impacto de las capacitaciones en el corto, mediano y largo plazo.*

*Tampoco se especifica cómo se realizará la vinculación de las comunidades étnicas, considerando que se pretende atender el impacto denominado "Alteración de los valores y las prácticas culturales (CAI_03)". Adicionalmente, en la columna de descripción del lugar del APMA se incluye a las Comunidades Étnicas; sin embargo, no se detallan las estrategias de participación, concertación o articulación que garanticen su inclusión efectiva en el desarrollo de las actividades propuestas.*

*Esta omisión resulta relevante, dado que la intervención planteada incide directamente en aspectos culturales y sociales sensibles para dichas poblaciones y que fueron referenciados por ellas en la etapa de identificación de impactos y medidas de manejo, como se evidencio en la verificación de la caracterización el medio socioeconómico, asi como en la Tabla 8.32 Impactos homologados comunidades no étnicas-comunidades étnicas, del capítulo de Evaluación Ambiental del EIA, donde se presenta la trazabilidad de los impactos identificados.*

*Sobre las temáticas del programa de capacitación, se indica en el APMA que integrará conocimientos teóricos y la revisión con casos prácticos de las veredas, y subraya que deberán abordarse en los encuentros específicos que fortalezcan los aspectos identificados en el diagnóstico, adicional citan algunas de las temáticas que se podrían abordar, en su orden:*

- *Habilidades para el liderazgo*
- *Resolución de conflictos*
- *Participación comunitaria y organización comunal*
- *Redes de apoyo para el trabajo comunitario*
- *Formulación de proyectos y planes de desarrollo veredal*
- *Microfinanzas y Bankomunales*
- *Casos o experiencias en las veredas de influencia en relación con temáticas abordadas.*
- *Manejo financiero*
- *Redes de comercialización*
- *Plan de acción para cofinanciación de proyectos comunitarios.*
- *División del trabajo y cadena productiva*
- *Orientación en los lineamientos de proveedores que tendrá la compañía frente a métodos, volumen, calidad de bienes y servicios requeridos en sus actividades y que puedan proveerse en la zona.*
- *Espacio de interacción con Desarrollo Comunitario de las administraciones municipales con el fin de evaluar la proyección administrativa para el fortalecimiento de la gestión comunitaria de las unidades territoriales de influencia.*
- *Concertación con líderes comunitarios de temas a tratar: Con los líderes de las veredas del área de influencia se acordará el cronograma de trabajo, horarios y logística en general con el fin de asegurar los mejores horarios y momentos para asegurar la participación de por lo menos el 70% de los líderes identificados en el área de influencia. También se*

*podrán vincular otros habitantes de las unidades territoriales que deseen participar de la capacitación.*

*Por último, indican que se contara con expertos en temas de liderazgo, autogestión y bases del trabajo comunitario que impartirán contenidos asociados al estímulo para la formación de tejido social en articulación con planes de ordenamiento y desarrollo territorial.*

*ii.* ***Acciones para el impacto Cambio en el uso del suelo (CEI_30):***

- *Reconversión productiva o fortalecimiento de actividades tradicionales: La solicitante referencia la misma información que para la atención del impacto Alteración de los valores y las prácticas culturales, se diferencia porque está dirigido a propietarios de predios de intervención y de la población de Valdez, asimismo se indica que solo se involucrara a la Junta de Acción Comunal, la comunidad y la población asociada a los predios de intervención de la Unidad Territorial antes citada, con ellos se concertaría la oferta para cualificación necesaria para fortalecer el tejido social de la población afectada por el impacto.*
- *Para este impacto se indica que se contara con un cronograma de atención para la formación de tejido social, el cual integraría, contacto y avances para oferta de cualificación técnica para las actividades económicas en la zona, posible duración del curso o programa, insumos necesarios para aplicarlo, cronograma de visitas a realizar por el técnico, trabajo práctico para los asistentes, resultados de cualificación y buenas prácticas para mejorar y optimizar las actividades económicas tradicionales.*
- *Sobre las convocatorias, se indica en el APMA que estarán dirigidas a los representantes de las comunidades del área de influencia, identificados mediante base de datos disponible.*
- *Se cita la elaboración de un documento diagnóstico para poner en marcha la capacitación, que integrará dos líneas de trabajo, de acuerdo con información preliminar aportada por la línea base:*
- *El desarrollo de temáticas teórico-prácticas para contribuir al desarrollo de habilidades individuales de actores clave en el área de influencia.*
- *Módulo de metodología para propiciar la asociatividad en función de intereses colectivos (de gestión social y productivas)*

*Adicionarme recalcan que se identificará, al inicio de la etapa de construcción y montaje, de manera conjunta con los líderes las potencialidades y dificultades en el liderazgo y los intereses formativos en términos de afianzamiento de dichas capacidades. También indican que se hará el diagnostico ejecutivo, tal cual como se indicó para la atención del impacto Alteración de los valores y las prácticas culturales.*

*El programa de capacitación que se plantea es el mismo que para el impacto antes referenciado, incluidos los temas de las capacitaciones, con la diferencia que para este se adicionan las siguientes actividades:*

- *Se deberá reportar los avances en asociatividad que se vayan logrando conforme avanza la estrategia y la congregación de población afectada, con los líderes de la zona.*
- *Se integrará y articularán las actividades que se planteen, al proceso las metas y programas institucionales que contemple la Alcaldía de Puerto Libertador en su línea estratégica de fortalecimiento comunitario.*
- *Para el caso de las comunidades indígenas sujetas a consulta previa, se deberá gestionar la participación en la elaboración del Manual de Relacionamiento entre empleados, contratistas y comunidades étnicas.*
- *El plan de capacitaciones será continuo en el primer año de la Construcción y montaje. Al final del programa se realizará la evaluación del proceso formativo sobre los temas tratados para detectar aspectos pendientes y complementar necesidades de formación detectadas durante el proceso. Esta medida atenderá también el impacto CAI 1 Alteración en los valores y prácticas culturales.*
- *Al concluir el plan de capacitación, los habitantes podrán tener las bases que soportan el tejido social desde los modos de producción, uno de los aspectos que más puede fortalecer los lazos de vecindad. Se hará seguimiento para que la población capacitada pueda afiliarse a alguna asociación de la zona o crear su propio colectivo.*

*Por último se encuentra una nota, donde se indica que: "Con respecto a la población de Mina El Alacrán, se atenderá con las metas específicas que propone el PAR."*

*Ahora bien, las acciones que se proponen para la atención de los dos impactos son las mismas y varían solamente en la población a la que se dirige y en los temas de asociatividad, la construcción del manual de relacionamiento con las comunidades étnicas consultadas, la evaluación del proceso y el seguimiento a la población capacitada para que se afilie a asociaciones o cree una propia. Y resaltan que esta medida atenderá también el impacto CAI 1 Alteración en los valores y prácticas culturales.*

*Es de subrayar que, el EEA considero inicialmente que las acciones deben ejecutarse de manera integral en todas las comunidades del área de influencia (AI) del proyecto Mina El Alacrán. En este sentido, las medidas propuestas para la atención de los dos impactos identificados deben articularse y complementarse entre sí, dado que comparten un mismo enfoque metodológico y operativo.*

*Es evidente que, en términos generales, se aplicarán las mismas estrategias, variando únicamente en los aspectos específicos señalados en el párrafo anterior. Por lo tanto, se requiere estructurar un plan de acción unificado, con lineamientos comunes y ajustes puntuales según la naturaleza de cada impacto, garantizando coherencia, eficiencia en la implementación y una adecuada optimización de recursos.*

*Adicionalmente, la solicitante se limita a enumerar las actividades a desarrollar; sin embargo, no presenta un plan estructurado y concreto que evidencie de*

*manera clara cómo dichas acciones contribuirán efectivamente a la formación y fortalecimiento del tejido social.*

*Por lo que se concluye que la solicitante no presenta un plan específico sobre los siguientes aspectos:*

- *Metodología específica a implementar en el desarrollo de las convocatorias, incluyendo enfoque pedagógico, fases, instrumentos y procedimientos.*
- *Plan de trabajo y cronograma detallado, con definición de tiempos de ejecución por fase.*
- *Número de capacitaciones proyectadas por periodo y por comunidad, con metas cuantificables.*
- *Identificación de la entidad académica o institución formadora responsable de la ejecución de las capacitaciones, incluyendo su perfil, experiencia y capacidad técnica.*
- *Estrategia para garantizar la calidad, pertinencia, seguimiento y control de los procesos formativos.*

*Tampoco se evidencian:*

- *Criterios técnicos y objetivos para la selección de beneficiarios.*
- *Metodología de evaluación de resultados (línea base, instrumentos de medición, periodicidad).*
- *Indicadores robustos de gestión, cumplimiento y efectividad, que permitan medir los efectos de la intervención en el corto, mediano y largo plazo.*

*Por lo cual se requiere complementar la propuesta incorporando los elementos señalados, con soportes verificables y metas medibles, a fin de garantizar la viabilidad técnica, coherencia metodológica y trazabilidad de los resultados esperados.*

*Adicional a lo anterior el EEA considera necesario, que se complemente la medida de manejo con las siguientes acciones:*

*Implementar mecanismos de convocatoria y estrategias de comunicación dirigidos a la administración municipal de Puerto Libertador, así como a las organizaciones y actores sociales del área de influencia del proyecto Mina El Alacrán, con el fin de promover su participación en las acciones previstas en la medida. Estas acciones deberán ser coherentes con las estrategias definidas en la medida de manejo MMA45, correspondiente a las reuniones de socialización de avances en la implementación de las medidas de manejo ambiental.*

*Elaborar un inventario de las organizaciones presentes en el AI del Proyecto, para cada una identificar su tipología, objeto social, representantes, población asociada o beneficiaria, programas en ejecución y las redes institucionales a las que pertenece. Asimismo, como parte del proceso de identificación, se realizará un diagnóstico de la gestión de cada organización.*

*Promover la realización de encuentros trimestrales de líderes durante el primer año posterior a la implementación de la medida y, a partir del segundo año,*

*encuentros semestrales orientados al fortalecimiento del tejido social y la asociatividad.*

*Actualizar el inventario de organizaciones sociales, comunitarias, económicas, ambientales, entre otras, presentes en el AI del Proyecto mina El Alacrán. Asimismo, se actualizar el diagnóstico ejecutivo al iniciar la etapa de operación y explotación.*

*Como complemento a las capacitaciones planteadas para la medida de manejo MMA 54 Se impulsarán procesos de asociatividad que contribuyan a la sostenibilidad de las organizaciones sociales y comunitarias del AI del Proyecto Mina El Alacrán, fomentando el trabajo colaborativo, la articulación entre actores sociales e institucionales y la generación de iniciativas colectivas.*

*Describir el proceso mediante el cual se llevará a cabo la convocatoria, socialización y concertación con las organizaciones del área de influencia del proyecto, así como los mecanismos que garantizarán su participación activa en las diferentes fases de implementación.*

*Tomando en cuenta que dentro de las acciones a implementar se indica que se puede vincular la comunidad de las unidades territoriales que conforman el área de influencia (AI) del proyecto Mina El Alacrán, se debe indicar como seria su inclusión en los espacios de planificación, toma de decisiones, ejecución y seguimiento, bajo principios de participación comunitaria, transparencia y corresponsabilidad.*

*Se deberán incluir las estrategias mediante las cuales se garantizará la participación activa de las JAC, organizaciones y la comunidad, la adecuada difusión de las acciones implementadas y la continuidad operativa del proceso, asegurando la permanencia de los beneficios de la medida de manejo en el largo plazo. Estas estrategias deberán contribuir, además, al fortalecimiento del tejido social, promoviendo la cohesión comunitaria, la corresponsabilidad y el trabajo articulado entre los diferentes actores del territorio.*

*En relación con los indicadores, se consideran dos variables principales: la primera corresponde al número total de actividades de formación realizadas, mientras que la segunda evalúa la existencia de asociaciones tanto previas como posteriores al proceso de capacitación.*

| ***Indicador de cumplimiento*** | ***Meta*** |
|---|---|
| *No. de actividades de formación de tejido social impartidas / No. de actividades de formación de tejido social propuestas.* | *Realizar entre el 90 y el 100% de las actividades de formación del tejido social propuestas.* |
| *No. de asociaciones existentes en el área de influencia reportadas en la línea base / No. de asociaciones reportadas en el área de influencia reportadas en cada periodo.* | *Asegurar que cada año durante la vigencia de la medida, se mantengan las asociaciones o se reporten nuevas por las actividades del proyecto.* |

*En el marco del EEA, los indicadores propuestos no deberían limitarse exclusivamente a medir el grado de cumplimiento, sino que también deberían orientarse a evaluar la efectividad de las medidas implementadas y su impacto*

*real en la población objetivo. En este sentido, resulta necesario incorporar otros que permitan analizar cambios concretos, la sostenibilidad de los resultados en el tiempo y la contribución de las acciones propuestas en la medida al logro de los objetivos estratégicos definidos.*

*Asimismo, será necesario definir indicadores de sostenibilidad que permitan evaluar de manera periódica el desempeño del proyecto, su contribución al fortalecimiento organizativo y comunitario, y su impacto en la calidad de vida de la población beneficiada.*

*En el marco de la implementación del acuerdo de Escazú la solicitante en la definición de actividades, especialmente para el desarrollo de liderazgos, se debe considerar el contexto de riesgo para la labor de las personas defensores ambientales, como un factor que incide en el tejido social y en el liderazgo.*

*De conformidad con lo expuesto, se aprueban las acciones y actividades propuestas en los términos evaluados. En consecuencia, la solicitante deberá realizar los ajustes correspondientes de acuerdo con las observaciones formuladas.*

***MEDIDA DE MANEJO**: MMA55 Creación e implementación de política de empleo y provisión de bienes y servicios aplicable al área de influencia*

***CONSIDERACIONES:***

*El objetivo que se plantea para la presente medida, es el siguiente: "Mantener una política de empleo que priorice la contratación de mano de obra local y provisión de bienes y servicios del área de influencia cuando los perfiles de la población cumplan con los exigidos por las vacantes"*

*La presente medida se enmarca dentro de las acciones de prevención establecidas en el Plan de Manejo Ambiental (APMA), y está orientada a mitigar los impactos socioeconómicos identificados como CAI_02 Cambio en la dinámica de empleo y CAI_04 Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios, derivados de las actividades del proyecto. Su implementación tendrá cobertura en la totalidad de las Unidades Territoriales definidas dentro del área de influencia del Proyecto Mina El Alacrán.*

*En la presente medida, la solicitante hace referencia a los procesos de contratación de mano de obra local y provisión de bienes y servicios. Subrayan que en la etapa de exploración y formulación del EIA, se generaron dinámicas de mercado diferentes, donde se evidenciaron servicios relacionados con: transporte de mula, compra de insumos y productos como aves de corral, maracuyá, huevos etc. insumos para la alimentación de los trabajadores y provisión del campamento.*

*En primer lugar, es preciso señalar que la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales no es la entidad competente para pronunciarse sobre asuntos de naturaleza contractual o laboral, toda vez que dichas materias corresponden a la*

*órbita funcional del Ministerio del Trabajo, en el marco de las competencias que le han sido legalmente asignadas.*

*En ese sentido, y considerando el principio de competencia administrativa, el Equipo Evaluador Ambiental no emitirá pronunciamiento respecto de los aspectos relacionados con la política de contratación y la gestión de vacantes contempladas en la presente medida de manejo, por tratarse de temas ajenos a su ámbito técnico y jurídico de evaluación.*

*No obstante, a partir de la información consignada en la medida de manejo MMA55, se considera pertinente que las actividades relacionadas con la divulgación de vacantes se integren de manera expresa en la medida de manejo MMA45 denominada "Reuniones de socialización de avances en la aplicación de medidas de manejo ambiental". Para tal efecto, se deberá incluir un ítem específico dentro de la MMA45 en el que se detalle el procedimiento mediante el cual se llevarán a cabo las convocatorias para la selección del personal interesado en laborar en el proyecto, garantizando claridad y transparencia en el proceso.*

*En este orden de ideas, las acciones que deberán migrar a la medida de manejo antes citada son las siguientes:*

*i. Sensibilización a contratistas para la vinculación de mano de obra local*
*ii. Espacio anual de socialización con las comunidades de contratación de mano de obra local y de la demanda de bienes y servicios del proyecto.*
*iii. Difusión de las vacantes laborales y del protocolo de contratación de Cobre Minerals S.A.S. mediante las actividades APMA que atienden el impacto de Generación y/o alteración de conflictos sociales.*
*iv. Contratación de mano de obra socializado a la comunidad donde se informe sobre el procedimiento de convocatoria: perfiles, las competencias, los requisitos legales, las fechas, horas y lugar de recepción y demás aspectos que aseguren una vinculación en condiciones de igualdad y equidad para la población. Así mismo, de los bienes y servicios que cumplan con lo establecido en la política.*
*v. De acuerdo con la normatividad aplicable, la solicitante publicará las vacantes en el SPE a través de las agencias autorizadas (SENA, Caja de Compensación Familiar). Asi mismo, se subraya que desde la equipo de relacionamiento de la empresa se apoyará el proceso de convocatorias de empleo, realizando publicaciones a través de distintos medios, de modo que las diferentes comunidades puedan participar en cargos calificados, semicalificados y no calificados, además, para favorecer la participación de personal femenino y promover así la equidad de género.*
*vi. Las vacantes serán divulgadas durante un mínimo de tres (3) días, con el fin de que los diferentes interesados puedan postularse. Así mismo aclaran que el equipo de Relacionamiento Comunitario, a través de los profesionales en campo y del contacto permanente con líderes, Juntas de Acción Comunal y comunidad en general, apoyará la difusión del número de vacantes, perfil requerido, salario, tiempo de contrato y lugar de ejecución de este. Lo anterior, con el fin de estimular la participación de*

*las comunidades en los procesos de selección, para cubrir las vacantes requeridas por la empresa o cualquiera de sus contratistas.*

*vii. En relación con el plazo establecido para la divulgación de las vacantes, se considera necesario ampliarlo, en tanto que, si bien la solicitante plantea adelantar el proceso a través de diversos actores y medios, el término previsto resulta insuficiente para garantizar que los potenciales interesados cuenten con una oportunidad real y efectiva de postulación.*

*Adicionalmente se encontraron otras acciones que se deben incorporar a otras medidas, por lo cual. Como parte de la medida de manejo MMA47 Mecanismo de atención a la comunidad y a PQRS, se debe incorporar la siguiente actividad, que está planteada en la política de contratación que presenta la solicitante:*

- *Se dará respuesta oportuna a las PQRS que lleguen al proyecto por temas de contratación de mano de obra y de provisión de bienes.*

*Adicionalmente, se contempla la acción denominada "Convenios con instituciones de formación para el trabajo para promover la cualificación y vinculación de la población del área de influencia", la cual guarda coherencia y correspondencia directa con la medida de manejo "MMA51 Implementar actividades de cualificación para la población afectada por la modificación de las actividades económicas".*

*En este sentido, dicha acción no debe considerarse como un componente independiente, sino como parte integral de la medida MMA51, dado que constituye un mecanismo operativo para su implementación efectiva. La suscripción de convenios con instituciones de formación para el trabajo permite estructurar procesos formativos pertinentes, orientados al fortalecimiento de competencias técnicas y laborales de la población impactada, facilitando así su adaptación a nuevas dinámicas productivas y su posterior vinculación al mercado laboral, tanto dentro del proyecto como en otros de su interés.*

*Por lo anterior, se considera necesario que esta acción sea incorporada como parte del alcance de la medida MMA51, incluyendo de manera explícita las estrategias para la gestión, seguimiento y evaluación de los convenios suscritos. Estas estrategias deberán contemplar, entre otros aspectos, los criterios de selección de las instituciones aliadas, la pertinencia de la oferta formativa frente a las necesidades del territorio, los mecanismos de articulación con actores locales, y los indicadores que permitan medir resultados en términos de cualificación y efectividad. De esta manera, se garantiza coherencia técnica, claridad en la estructura del APMA y una implementación más efectiva de las medidas de manejo propuestas por la solicitante.*

*Tomando en cuenta los ajustes realizados por el EEA, a partir de las consideraciones sobre competencias de la ANLA, se debe cambiar el objetivo de la medida, por el siguiente: Diseñar e implementar una estrategia de contratación de bienes y servicios priorizando proveedores del área de influencia del proyecto*

*Mina El Alacrán, con el fin de generar oportunidades económicas y fortalecer el desarrollo productivo local.*

*Asimismo los indicadores y metas deberán ajustarse al objetivo propuesto, toda vez que estos están dirigidos a la política de empleo, la difusión de vacantes y el número de proveedores y mano de obra, como se muestra en la siguiente tabla:*

| ***Indicador de cumplimiento*** | ***Meta*** |
|---|---|
| *No. de políticas de empleo y de provisión de bienes y servicios ejecutadas/ No. de políticas de empleo y de provisión de bienes y servicios propuestas x100* | *Garantizar que haya una política de empleo y provisión de bienes y servicios aplicable al área de influencia* |
| *No. de espacios de difusión realizados sobre vacantes y bienes y servicios requeridos por el proyecto/ No. de espacios de difusión programados sobre vacantes y bienes y servicios requeridos por el proyecto x100* | *El 100% de las unidades territoriales y actores de interés están convocados a espacios de difusión oportuna sobre vacantes y bienes y servicios requeridos* |
| *No. de proveedores de bienes y servicios y de mano de obra del área de influencia/ No. de proveedores de bienes y servicios y de mano de obra contratados por el proyecto x100%* | *Al menos el 90% de proveedores de bienes y servicios y de mano de obra elegible se vincula con sus servicios al proyecto* |

*Con respecto a las acciones que la solicitante plantea para la provisión de bienes y servicios se considera apropiada, sin embargo, es necesario realizar ajustes y complementos como se relaciona a continuación:*

*Sobre la provisión de bienes y servicios la solicitante refiere que se deberá abordar para los proveedores que inician la prestación de servicios durante la etapa post licencia, los siguientes temas:*

- *Acuerdos previos con el proyecto para asignación del representante por parte del contratista y de la gestión social del proyecto con el fin de evitar molestias frente a pagos, estado del animal de carga, o cualquier novedad que llegara a presentarse con el prestador del servicio.*
- *Cada proveedor o grupo de proveedores que inicien juntos la provisión de servicios o bien, tendrán por única vez capacitación frente a compromisos del proyecto para el cumplimiento de las medidas de manejo (según aplique para este público de interés) con el fin de que todos los actores vinculados a la construcción y montaje y demás etapas tengan la misma información frente a las políticas institucionales para garantizar el relacionamiento armónico con el entorno y la comercialización que se adapte a las características de la zona, siempre y cuando cumpla con la necesidad del proyecto.*

*Con respecto a la provisión de bienes y servicios, aclara la solicitante que se deberá construir un protocolo de bienes y servicios, teniendo en cuenta las necesidades del proyecto, las condiciones espaciales y de las actividades económicas en el área de influencia; así como los productos y servicios en los*

*que han venido avanzando las organizaciones productivas o los productores individuales con capacidad de ofrecer algunos volúmenes.*

*i. Para crear una relación efectiva con los proveedores, es importante crear un comité de proveedores donde pueda intercambiarse información oportuna para definir los tiempos de provisión de cada uno de los servicios o productos. Esto puede ser desde comunicar los objetivos comerciales a corto y largo plazo, fechas importantes a considerar como fechas de cosecha o de producción, hasta asuntos financieros como definición de plazos de pago.*

*ii. La política se construirá por etapas y apoyado en el conocimiento del comité de proveedores, conformado por proveedores de la zona; deberá establecer como mínimo el siguiente proceso y acatar las normas de prestadores de servicios en las áreas donde deseen prestar el servicio u ofrecer el producto:*

*a. Etapa 1: Identificar las necesidades de la empresa.*
*b. Etapa 2: Lista de posibles proveedores.*
*c. Etapa 3: Determinar los criterios de selección de proveedores.*
*d. Etapa 4: Conocer a los proveedores.*
*e. Etapa 5: Redactar, negociar y firmar el contrato que permita mantener los acuerdos y beneficios para ambas partes.*

*La solicitante deberá presentar de manera detallada las acciones y estrategias que implementará en cada una de las cinco etapas propuestas, especificando su alcance, cronograma y mecanismos de ejecución. Asimismo, deberá definir y sustentar el procedimiento para la conformación y selección del Comité de Proveedores, incluyendo criterios de elegibilidad, mecanismos de participación y demás que considere necesarias.*

*Adicionalmente, las acciones complementarias que se establezcan por parte del EEA en el marco de la presente medida deberán articularse y armonizarse con las disposiciones contempladas en la política de proveedores de bienes y servicios de la solicitante, garantizando coherencia, complementariedad y alineación con los lineamientos institucionales.*

*También se indica en los contenidos de la MMA55 que, en dicha política se abordarán actividades para la cualificación periódica de los proveedores y para la diversificación de proveedores y de bienes y servicios que puedan proveerse en la zona. (Actividad que como ya se indicó deberá incluirse como parte de la medida de manejo MMA 51 Implementar actividades de cualificación para la población afectada por la modificación de las actividades económicas.).*

*Por último subrayan que la prelación de ocupación de los puestos en el proyecto será para la población residente del área de influencia del proyecto Mina El Alacrán. Y se propone la entrega de un reporte anual de la vinculación de habitantes al proyecto, tanto en el desempeño de labores en puestos de trabajo, como en provisión de bienes y servicio, durante los periodos donde se concentra la contratación de bienes y servicios: Construcción y montaje y los primeros cinco años de la Explotación y operación. Aunque por fuera de este tiempo, y durante*

*la vida útil del proyecto, si llegara a haber nuevos bienes y servicios prestados por la comunidad, operaría de igual manera a lo planteado*

*Sobre el particular y tomando en cuenta que por competencias la ANLA no verificara temas relacionados con contratación de mano de obra local, pero si con lo relacionado a la oferta de bienes y servicios, considera importante que la medida de manejo no se restrinja en la etapa de operación y explotación a cinco años, sino que sea permanente por toda la vida útil del proyecto, con el fin de garantizar la continuidad de los compromisos adquiridos y la efectividad de las acciones planteadas en el instrumento de manejo ambiental.*

*Así mismo, se deberá realizar la entrega, en los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) y conforme a la periodicidad aprobada por la ANLA, los avances de la medida y cada dos años un informe detallado que permita dimensionar el avance del proceso de vinculación de habitantes del área de influencia, orientado a la provisión de los bienes y servicios que sean acordados entre las partes. Dicho informe deberá incluir, como mínimo, el estado de cumplimiento de los compromisos adquiridos, el número de personas vinculadas, los mecanismos implementados para su selección y contratación, así como los resultados obtenidos durante el período reportado, dificultades identificadas y acciones de mejora implementadas.*

*Adicional a lo anterior, la solicitante debe complementar las acciones de la medida de manejo, con las siguientes estrategias:*

*Realizar un inventario de los bienes y servicios disponibles en el casco urbano de Puerto Libertador y en las unidades territoriales del AI, con el propósito de fortalecer y dinamizar la economía local y comunitaria. Este ejercicio reconocerá y visibilizará, entre otros, los bienes y servicios ofrecidos por las organizaciones de mujeres, comunidades étnicas y no étnicas, asentadas en la zona.*

*A partir de esta información, construir una base de datos que facilite la vinculación de proveedores locales, atendiendo tanto las necesidades del proyecto, como las de sus contratistas, promoviendo así mayores oportunidades para la comunidad.*

*El procedimiento de contratación de bienes y servicios priorizará a las unidades territoriales, especialmente a los emprendimientos productivos y asociatividad derivados de las medidas de manejo MMA51 y MMA54, siempre que cumplan con los requisitos establecidos en las respectivas convocatorias.*

*No obstante, considerando que de acuerdo a lo observado en la visita de campo, donde se hace evidente que la capacidad local es moderada, se puede complementar la provisión con proveedores ubicados en la cabecera municipal de Puerto Libertador y, de manera subsidiaria, con proveedores del ámbito regional, departamental o nacional.*

*La empresa gestionará e implementará programas de capacitación orientados a la tecnificación y mejora continua de la calidad de los bienes y servicios ofrecidos por proveedores locales. Estas capacitaciones estarán alineadas con los requerimientos técnicos, normativos, legales y con los estándares aplicables necesarios.*

*El programa incluirá acciones de orientación y acompañamiento para facilitar el cumplimiento de requisitos técnicos y regulatorios, promoviendo la formalización progresiva de las unidades productivas que actualmente operan en condiciones de informalidad y las nuevas que se vayan legalizando. Asimismo, se debe brinda asistencia técnica para el fortalecimiento de procesos productivos, control de calidad, seguridad y gestión empresarial.*

*Lo anterior tomando en cuenta la importancia de generar un equilibrio entre la demanda de bienes y servicios del Proyecto Mina El Alacrán y la oferta local disponible en el AI, contribuyendo al incremento sostenido de los niveles de producción y comercialización de los proveedores. De igual manera, se debe promover la diversificación de mercados a fin de evitar la dependencia económica exclusiva del Proyecto y fomentar su autonomía empresarial. Para lo cual la solicitante gestionará convenios y/o alianzas estratégicas con entidades públicas y privadas especializadas en formalización empresarial, capacitación técnica y desarrollo productivo. Dichas entidades brindarán asesoría en modelos de gestión, administración, planificación financiera y desarrollo de negocios, asegurando la proyección y sostenibilidad de los emprendimientos en el mediano y largo plazo.*

*El titular del Proyecto deberá actualizar el inventario de la oferta de bienes y servicios del área de influencia con una periodicidad bianual, a fin de garantizar la vigencia y confiabilidad de la información para la adecuada toma de decisiones relacionadas con la contratación y fortalecimiento de proveedores locales.*

*De conformidad con lo expuesto, se aprueban las acciones y actividades propuestas en los términos evaluados. En consecuencia, la solicitante deberá realizar los ajustes correspondientes de acuerdo con las observaciones formuladas.*

**RESPECTO A LAS CONSIDERACIONES SOBRE LAS MEDIDAS ADICIONALES DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO:**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 señala lo siguiente:

*"Con base en las consideraciones efectuadas en la medida MMA46 "Talleres ambientales a los trabajadores", la solicitante deberá formular una medida de manejo que incluya la capacitación a la población del AI en temas ambientales acordes a las necesidades identificadas en el territorio relacionadas con el manejo de los recursos naturales, su conservación, los servicios ecosistémicos que prestan, entre otros; deben involucrar además al sector educativo y los mineros artesanales, en caso de ser solicitado por ellos. Esta medida se sumará a las medidas orientadas a la prevención del impacto CEI 25 Generación y/o incremento de conflictos sociales.*

*La medida deberá contar con sus propios objetivos, metas e indicadores. Las acciones de capacitación deben incluir los temas que se definan con*

*cada una de las comunidades de las unidades territoriales, acorde con* sus necesidades y relacionamiento con el medio *ambiente y los recursos naturales. Para el caso de la comunidad educativa se deberá apoyar como mínimo 3 proyectos ambientales escolares – PRAES. Para los mineros artesanales las capacitaciones estarán direccionadas a aquellos que se encuentren en procesos de formalización, con el fin de apoyar el proceso de minería responsable.*

*Es necesario en línea con los acuerdos de consulta previa que se plantee una medida adicional de seguimiento a acuerdos de consulta, en la cual se debe incluir todas las medidas concertadas que fueron de carácter ambiental.*

*Incluir una medida asociada a la gestión ambiental participativa con el fin de que atiende el impacto: CEI_23 Generación y o alteración de conflictos sociales y la atención del impacto: CEL3: Alteración en los niveles de presión sonora, CEI_09 Monitoreo de calidad de agua subterránea (manantiales) en la cual se establezcan acciones relacionadas con:*

*Fortalecimiento conocimiento comunidades*

*Fortalecer los conocimientos de las comunidades del AI, a través de asesoría, apoyo y soporte en la formulación y autogestión de los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDA). Para el desarrollo de PROCEDA, a metodología de trabajo que se contempla incluye tres etapas a saber:*

i. *Diagnóstico organizacional: En esta etapa se realizará el inventario de las organizaciones presentes en las comunidades, que se encuentren liderando estrategias ambientales en cada comunidad. Posteriormente, se socializará la estrategia de educación ambiental con los líderes comunitarios y se identificarán los dinamizadores de procesos de educación ambiental (PROCEDA). Finalmente, se elaborarán los planes de trabajo para el desarrollo de las estrategias de educación ambiental.*

ii. *Diagnóstico ambiental participativo: El diagnóstico ambiental participativo permite que la comunidad identifique de manera sistemática los problemas sentidos y los califique mediante la relación de causalidad, categorizándolos como críticos, activos, indiferentes o pasivos. La metodología permite deliberación interna de los participantes, proporcionando calificaciones subjetivas hacia diferentes niveles de interés y afectación, de acuerdo con los siguientes criterios: identificación de problemas, jerarquización de problemas, análisis de la información y socialización con la comunidad*

iii. *Formulación de PROCEDA como alternativa de viabilidad: Para la formulación de los PROCEDA, se realiza el planteamiento de*

*estrategias de solución a los problemas ambientales activos, críticos, pasivos e indiferentes, para determinar su viabilidad técnica, económica y social. A partir de este las alternativas que se pueden ejecutar inmediatamente, en el mediano y largo plazo. Finalmente, se construyen las medidas de las acciones propuestas para abordar cada una de las alternativas planteadas.*

*Lo anterior en cumplimiento de acuerdos de consulta previa concertados y protocolizados con las comunidades étnicas del AI.*

*La medida debe tener enfoque diferencial.*

*Se deberá incorporar en cada una de las medidas de manejo un ítem específico que contemple todas las actividades y/o acciones asociadas al proceso de reasentamiento de la población perteneciente a la comunidad del asentamiento Mina El Alacrán. De igual manera, dichas actividades deberán presentarse debidamente discriminadas y organizadas por fase del proyecto, con el propósito de evitar ambigüedades, facilitar su comprensión y garantizar un adecuado control, seguimiento y verificación del cumplimiento de las obligaciones ambientales establecidas.*

*Estas nuevas medidas deberán codificarse con su respectivo identificador "MMA" e incorporarse al APMA, así como a la demás documentación de soporte relacionada con las medidas de manejo del proyecto.*

*Partiendo de lo evidenciado en la visita de evaluación desarrollada del 6 al 12 de junio de 2025, así como de la información suministrada por la Solicitante en el EIA, y de los resultados obtenidos en los requerimientos de información adicional, el Equipo Evaluador Ambiental, considera que la Solicitante incluya dentro del Plan de Manejo Ambiental una medida de manejo asociada a la Atención y gestión de la conflictividad socioecológica.*

*La elaboración e inclusión de esta medida, resulta fundamental ya que permite fortalecer la interacción entre las partes involucradas en todas las etapas del proyecto. A través de ella, se podrá identificar, evaluar y gestionar de manera estructurada los posibles conflictos que puedan surgir, así como dar manejo a los conflictos existentes, relacionados con la posición de las comunidades y los propietarios de los predios a intervenir, así como la comunidad objeto de reasentamiento y comunidades étnicas, frente al proyecto debido a la expectativa que existe sobre los impactos del proyecto en los 3 medios.*

*La implementación de esta medida podrá promover una comunicación efectiva de las comunidades y propietarios a través del establecimiento de acciones específicas que propendan a la prevención, mitigación y/o corrección de situaciones que puedan generar nuevos conflictos e incluso potenciar conflictos existentes, que han repercutido en la escasa participación de las comunidades en los espacios de socialización e incluso*

*en la imagen del proyecto a nivel de las unidades territoriales, municipal y departamental.*

*En esta medida es necesario considerar también los impactos sinérgicos y acumulativos "Generación de expectativas y conflictos (Generación y/o alteración de conflictos sociales)"; los cuales, han tenido y pueden seguir teniendo efectos negativos a corto, mediano y largo plazo en las comunidades y propietarios, por lo que la medida también ayudaría a monitorear y gestionar estos impactos por medio de las acciones contribuyendo con el desarrollo del proyecto y la posible disminución en la acumulación de resultados negativos.*

*Así las cosas, la medida deberá contar con objetivos, metas, etapas de implementación (construcción, operación y mantenimiento; desmantelamiento), acciones a desarrollar, cronograma, indicadores de cumplimiento, eficacia y efectividad; y demás aspectos y apartados relacionados en las medidas del PMA."*

**RESPECTO A LAS CONSIDERACIONES SOBRE PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

En relación con el plan de seguimiento y monitoreo, el equipo evaluador ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 que se acoge el presente acto administrativo consideró:

*"Al igual que el Plan de Manejo Ambiental, la solicitante presentó el Plan de Seguimiento y Monitoreo en el aplicativo para la presentación del Plan de Manejo Ambiental – APMA establecido por esta Autoridad Nacional y presentado mediante la Circular Externa No. 00002 del 21 de abril de 2022, el cual cuenta con los anexos que se listaron en la consideración introductoria del numeral 12.1.1. del presente concepto técnico y que como se ha indicado allí mismo, es imperioso que la solicitante al momento de presentar los ajustes al Plan de Seguimiento y Monitoreo compile la información anexa a la presentada en el aplicativo para cada una de las medias en el documento denominado SOPORTE_MMA, el cual deberá contener como mínimo:*

1) *Para las medidas de Seguimiento y monitoreo a los planes y programas:*
   a) *Acciones a desarrollar para obtener la información y/o los datos que permitan calcular los indicadores propuestos en el PMA.*
   b) *Criterios utilizados para el planteamiento de cada indicador, tanto de cumplimiento como de efectividad ambiental (despeño ambiental). Tener presente que los indicadores de efectividad ambiental no se pueden orientar a mostrar el porcentaje de ejecución de actividades; sino que debe reflejar en qué medida las acciones que se implementarían en el PMA estarían siendo efectivas en el tiempo para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar el impacto*

*c) Frecuencia de medición.*

*d) Justificación de la representatividad del indicador planteado, así como de la información utilizada para su cálculo.*

*e) Las acciones a implementar en caso de evidenciar una baja eficacia de las medidas de manejo ambiental.*

*2) Para las medidas de Seguimiento y monitoreo al medio:*

*a) Objetivos.*

*b) Componentes ambientales a monitorear.*

*c) Indicadores (cuantitativos y cualitativos) orientados a establecer las alteraciones en la calidad del medio, especificando lo que se pretende medir y monitorear con cada uno de ellos.*

*d) Localización de los sitios de monitoreo, cuando aplique, con la respectiva ubicación cartográfica.*

*e) Métodos de monitoreo de acuerdo a la normativa ambiental con apoyo en laboratorios acreditado por IDEAM, en los casos en los que aplica.*

*f) Identificación de las medidas de manejo que inciden en la calidad del medio.*

*g) Descripción de los procedimientos utilizados para medir la calidad del medio, relacionando los instrumentos necesarios.*

*h) Periodicidad y duración del monitoreo.*

*i) Criterios para el análisis e interpretación de resultados.*

*Es de señalar que, si bien la solicitante complementó la información relacionada con el plan de seguimiento y monitoreo en cumplimiento de lo dispuesto en el requerimiento 88 de la de reunión de información adicional llevada a cabo los días 1, 2, 3, y 4 de julio de 2025 como consta en el Acta 49 de la misma fecha, conforme a las consideraciones que se presentan en los siguientes subnumerales, se evidencia que aún persisten falencias en la información que requieren ser ajustadas."*

(Ver tabla denominada: Medidas de Seguimiento y monitoreo evaluadas por la Autoridad en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

**Respecto a las obligaciones de Monitoreo**

**Respecto al Medio abiótico**

Señala el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 lo siguiente:

| |
|---|
| ***"MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO: ASM1 Verificar la ejecución del Plan de Riego para vías mineras, internas y vías externas*** |
| ***CONSIDERACIONES:*** |

*La medida asociada al seguimiento del Plan de riego para vías mineras, internas y vías externas corresponde a una medida de manejo orientada al control de emisiones de material particulado, aplicable durante la etapa de construcción del proyecto. Esta medida se enfoca en verificar la correcta implementación de las actividades de riego en las superficies de tránsito vehicular que pueden generar procesos de resuspensión de partículas.*

*Las actividades contempladas en esta medida se relacionan principalmente con el impacto por alteración a la calidad del aire, derivado del tránsito de maquinaria, vehículos de transporte de materiales y equipos requeridos para la ejecución de obras. En este sentido, la Solicitante establece como acción de seguimiento la verificación de la ejecución del plan de riego en los diferentes frentes de trabajo y corredores viales asociados al proyecto.*

*En cuanto a la localización de las estaciones de monitoreo para evaluar la efectividad de la medida, se establece su implementación en puntos estratégicos del proyecto, incluyendo La Rica, Las Brisas, Asentamiento San Juan de Asís, Concepción y Valdez, los cuales corresponden a sectores con potenciales receptores sensibles.*

*La Solicitante plantea dos indicadores de cumplimiento relacionados con la frecuencia de riego ejecutada frente a la planeada y con la realización de inspecciones programadas, estableciendo como meta garantizar al menos el 95% del cumplimiento de las frecuencias de riego y de las inspecciones establecidas. La actividad contempla una periodicidad mensual durante todas las etapas del proyecto, lo cual se considera técnicamente adecuado, dado que permite un seguimiento continuo a las condiciones operativas y climáticas que pueden influir en la generación de emisiones fugitivas.*

*Como fuentes de verificación se incluyen el plan de riego, registros de inspecciones, bitácoras de operación de vehículos cisterna, registros de consumo de agua y evidencias fotográficas. El equipo evaluador considera que los indicadores propuestos permiten verificar el cumplimiento de la medida; sin embargo, se resalta la importancia de que los registros operativos permitan evaluar la eficacia del riego en función de variables como intensidad del tránsito vehicular y condiciones meteorológicas.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:** ASM2 Realizar seguimiento a la humectación en los frentes de trabajo activos*

***CONSIDERACIONES:***

*Esta medida es aplicable durante la etapa de operación del proyecto y tiene como propósito controlar la dispersión de partículas generadas en zonas de remoción, movimiento de tierras y manipulación de materiales.*

*Las actividades asociadas a esta medida se relacionan con impactos por alteración de la calidad del aire, los cuales pueden originarse por la exposición de suelos desnudos y por la manipulación de materiales finos en los frentes de obra. En este sentido, la Solicitante propone el seguimiento periódico a la*

*implementación de actividades de humectación en los frentes de obra.*

*El indicador propuesto evalúa la relación entre el número de inspecciones realizadas y las inspecciones programadas, estableciendo como meta garantizar el cumplimiento mínimo del 95% de las inspecciones con resultados conformes. La actividad se ejecutará con una frecuencia mensual durante todas las etapas del proyecto, lo cual se considera adecuado para garantizar el control oportuno de emisiones fugitivas en áreas de alta actividad constructiva.*

*Las fuentes de verificación contemplan registros de inspección visual y evidencia fotográfica. El equipo evaluador considera pertinente el indicador planteado, recomendando que los registros permitan evidenciar la cobertura de las áreas intervenidas y la efectividad de la humectación en función de las condiciones operativas y meteorológicas.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *ASM3 Verificar el cumplimiento a la instalación de señales de control de velocidad*

***CONSIDERACIONES:***

*Las actividades relacionadas con esta medida están asociadas al impacto por alteración de la calidad del aire generado por el tránsito vehicular en vías internas y zonas de obra. Para ello, la Solicitante establece como acción de seguimiento la verificación de la instalación de señalización y del cumplimiento de los controles de velocidad establecidos para los vehículos que circulan dentro del área del proyecto.*

*El indicador establece la relación entre el número de señales instaladas y el número de señales propuestas, fijando como meta la instalación del 100% de la señalización definida. La actividad contempla una frecuencia anual durante todas las etapas del proyecto, lo cual resulta adecuado considerando que la señalización constituye una medida de carácter permanente cuya verificación periódica permite asegurar su disponibilidad y funcionalidad.*

*Las fuentes de verificación incluyen registros fotográficos, inspecciones de señalización y reportes de mantenimiento. El equipo evaluador considera que la actividad es pertinente, resaltando la necesidad de garantizar mecanismos de control que permitan verificar el cumplimiento efectivo de los límites de velocidad establecidos.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *ASM4 Verificar el mantenimiento de los vehículos, maquinaria amarilla y equipos*

***CONSIDERACIONES:***

*Las actividades asociadas a esta medida se relacionan con impactos por alteración de la calidad del aire, derivados del uso continuo de maquinaria y equipos de combustión interna. En este sentido, la Solicitante propone la verificación del mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos utilizados en las actividades constructivas.*

*La implementación de esta medida se realizará en el área de influencia del proyecto y contempla el cumplimiento total del programa de mantenimiento*

*establecido. El equipo evaluador considera que la medida es adecuada; sin embargo, se resalta la importancia de garantizar la disponibilidad de registros técnicos que evidencien la ejecución de las actividades de mantenimiento.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *ASM5 Realizar seguimiento al estado de los cerramientos de puntos de transferencia y equipos de control*

***CONSIDERACIONES:***

*Las actividades relacionadas con esta medida se vinculan con impactos por alteración de la calidad del aire derivados del cargue, descargue y transferencia de materiales. La Solicitante establece como acción de seguimiento la verificación del estado de los cerramientos y de los sistemas de control implementados.*

*El indicador propuesto evalúa la proporción de sistemas de control implementados frente a los propuestos, estableciendo como meta el cumplimiento del 100% del programa de inspecciones requerido para cada equipo de control. La actividad contempla una frecuencia mensual durante la operación de las instalaciones mencionadas, lo cual se considera adecuado para garantizar el funcionamiento continuo de los sistemas de mitigación.*

*Las fuentes de verificación incluyen registros de inspección, programación de mantenimiento basada en recomendaciones del fabricante y evidencias fotográficas. El equipo evaluador considera que la actividad es pertinente, resaltando la necesidad de verificar la funcionalidad de los sistemas y no únicamente su presencia física.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *ASM6 Realizar seguimiento a la mortalidad de individuos sembrados en las barreras vivas*

***CONSIDERACIONES:***

*Acorde a la información presentada en el Módulo 4 CEI-MMA-ASM del APMA, ésta medida de seguimiento y monitoreo es la única que se relaciona con la medida de MMA6 Instalación de barreras vivas, en tal sentido el EEA considera que dado que la medida no implica únicamente la verificación de mortalidad de los individuos sembrados para el establecimiento de la barrera viva, el nombre debe ajustarse para evitar confusiones en al momento de la ejecución del proyecto, de tal manera que deberá quedar como ASM6 Realizar seguimiento al establecimiento de las barreras vivas.*

*Adicionalmente, en dicho módulo deberá realizarse el ajuste respecto a los impactos ambientales asociados conforme a las consideraciones expuestas para la medida de manejo MMA6. Respecto a la descripción del lugar, si bien aplicará para el área de influencia del proyecto en medida de la necesidad de aplicar monitoreos, se debe especificar las áreas asociadas al establecimiento propiamente dicho de las barreras vivas y por ende debe ser coincidentes con las presentadas para la citada media de manejo.*

*Por su parte, en el Módulo 5 ASM del APMA, se establece que la frecuencia de medición será trimestralmente durante los dos años siguientes a la siembra, lo cual no es consistente con lo señalado en la celda de "Metodología" del mismo módulo ni con lo expuesto en el numeral 10.1.1.1.6 del Anexo SOPORTE_MMA, donde se indica que "Se debe realizar un seguimiento de la mortalidad de los individuos; esta actividad debe acometerse al mes de la siembra y posteriormente a los tres meses de siembra y seis meses de siembra. Un último seguimiento debe realizarse en el segundo año. La pérdida o muerte de un individuo sembrado en campo debe reponerse con la siembra de otro individuo", en consecuencia, debe ajustarse la información para que la frecuencia y duración señaladas en el citado módulo sea consistente con lo descrito en el Anexo.*

*Sumado a ello, la medida de seguimiento y monitoreo debe tener consistencia con lo establecido en la correspondiente medida de manejo ambiental, en tal sentido y dados los requerimientos que se efectuaron a la medida MMA6, se hace necesario que la solicitante incluya en la medida de seguimiento y monitoreo lo relacionado con el momento de la siembra, donde se planteen lo relacionado a la verificación del cumplimiento de los métodos de siembra, las especies y las áreas propuestas para intervención, con los respectivos indicadores de cumplimiento y sus metas. Así mismo, se deberá plantear lo correspondiente para el seguimiento a la ejecución de los mantenimientos.*

*Y ya respecto al establecimiento de las barreras vivas y la medición de la efectividad de ellas en el manejo de los impactos ambientales se hace necesario que se planteen los métodos para que se analice las áreas intervenidas con respecto a los resultados de los monitoreos de calidad del aire y/o el Índice de Calidad del Aire (ICA), así como los de percepción del paisaje asociados a los modelos de visibilidad a partir de los observadores presentes en el área y dentro de los rangos de la escala visual donde el impacto es significativo. Dicha metodología debe tener en cuenta la coherencia con el indicador propuesto en el Módulo 6 CEI-MMA-ASM-IND del APMA (Reducción de emisiones de gases y/o material particulado) y PQRS elevadas a otras instancias y organismos de control.*

*Por su parte en el Anexo CAP10.1.1_Indicadores asociado a la medida de seguimiento y monitoreo ya no se presenta la formula del indicador que se cita en el Módulo 6 CEI-MMA-ASM-IND del APMA, sino que se propone uno que evalúa la proporción de áreas perimetrales con barreras vivas establecidas y con seguimiento frente al total de áreas identificadas, dicho indicador entonces no tiene relación con la medida propuesta y que está enfocado en la mortalidad de los individuos sembrados para la conformación de la barrera viva. Así las cosas, se hace necesario que se incluyan indicadores no solo de cumplimiento, sino que también de efectividad acorde a las diferentes instancias de la medida y la información debe ser coherente entre lo dispuesto en el APMA y los anexos.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *ASM7 Verificar el control efectivo de procesos de voladuras*

***CONSIDERACIONES:***

*Las actividades relacionadas con esta medida están asociadas al impacto sobre el componente geotécnico y atmosférico. La Solicitante establece como acción de seguimiento la verificación del cumplimiento de los protocolos técnicos para la ejecución de voladuras.*

*El indicador propuesto evalúa el cumplimiento de los ítems establecidos en la lista de chequeo para el manejo de explosivos, estableciendo como meta el cumplimiento del 100% de las medidas definidas. La actividad contempla una frecuencia mensual durante las etapas de pre-minería y operación del proyecto, lo cual resulta adecuado considerando los riesgos asociados a este tipo de actividades.*

*Las fuentes de verificación incluyen listas de chequeo y matrices de gestión de hallazgos. El equipo evaluador considera pertinente la actividad, destacando la importancia de garantizar la trazabilidad de los hallazgos y la implementación de acciones correctivas.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *ASM8 Seguimiento al control de ruido*

***CONSIDERACIONES:***

*Las actividades asociadas a esta medida se relacionan con impactos por incremento de ruido ambiental, generados principalmente por la operación de maquinaria, tránsito vehicular y ejecución de actividades constructivas. La Solicitante propone como acción de seguimiento la verificación de la implementación de controles de ruido en el área de influencia del proyecto.*

*El indicador propuesto evalúa la proporción de equipos con mantenimiento preventivo frente al total de equipos del proyecto, estableciendo como meta el cumplimiento del 100% del mantenimiento programado, con una frecuencia semestral durante todas las etapas del proyecto.*

*Las fuentes de verificación incluyen registros fotográficos y bitácoras de obra. El equipo evaluador considera que la actividad contribuye al control de emisiones sonoras; sin embargo, se debe articular este seguimiento con los resultados de monitoreo de ruido ambiental, modelo de propagación de ruido e inventario de fuentes ruidosas requeridos como complemento a la medida MMA8 Control de Ruido, para evaluar la efectividad de las medidas implementadas.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *ASM9 Verificar el desarrollo de labores de cortes y llenos en obras con intervención geotécnica*

***CONSIDERACIONES:***

*En la **medida ASM9 – Verificar el desarrollo de labores de cortes y llenos en obras con intervención geotécnica**, el indicador propuesto corresponde a un índice de cumplimiento físico de obras construidas frente a obras proyectadas. Este enfoque permite constatar que las soluciones diseñadas —muros, drenes, protecciones, estabilizaciones y demás estructuras— fueron ejecutadas, lo cual es pertinente como verificación administrativa y constructiva. No obstante, desde el punto de vista técnico, el indicador se limita a evidenciar la "cantidad construida" y no el "desempeño geotécnico" de las intervenciones. La construcción del 100% de las obras no garantiza por sí misma la estabilidad si estas no funcionan adecuadamente o si las condiciones reales del terreno difieren de las hipótesis adoptadas en el diseño.*

*Adicionalmente, la medida no contempla la verificación sistemática entre las condiciones reales observadas en campo y los modelos de estabilidad previamente definidos, ni considera la actualización de dichos modelos con base en información geotécnica obtenida durante la construcción y operación. Esta omisión resulta relevante, dado que las propiedades geomecánicas del saprolito, estériles y materiales de relleno pueden variar espacial y temporalmente, afectando directamente los factores de seguridad estimados. La frecuencia semestral también resulta insuficiente para etapas de movimiento de tierras, donde los cambios de condición pueden ser rápidos. Si bien las fuentes de verificación propuestas aseguran trazabilidad documental, no permiten evaluar comportamiento mecánico ni hidráulico real. Asimismo, el alcance debe abarcar todas las zonas con cortes y rellenos del proyecto —PIT, ZCRE, pilas ROM, vías internas y externas, las zonas de intervención con afectación ambiental previa, zonas de acopio y obras hidráulicas— y no restringirse únicamente a obras puntuales de protección.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:** ASM10 Realizar seguimiento a la Identificación de sitios inestables o con procesos erosivos*

***CONSIDERACIONES:***

*La medida de seguimiento desarrollada se enfoca en la verificación de los sitios inestables identificados para el área de intervención del proyecto, de manera mensual durante todas las etapas del proyecto mediante registro fotográfico, bitácoras de obra, registro de inspección y mantenimiento de taludes. Si bien establece una frecuencia adecuada considerando los constantes cambios en territorio ocasionados por el proyecto, el indicador evidencia una gestión pasiva de validación del estado de procesos morfodinámicos, que puede robustecerse con el uso de sensores remotos y SIG, más no permite realizar un seguimiento al cumplimiento de las acciones correctivas o de mitigación de estos eventos y su relacionamiento con las actividades y obras del proyecto.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:** ASM39 Seguimiento a la*

*construcción de obras para el manejo de aguas de escorrentía*

***CONSIDERACIONES:***

*La medida de seguimiento planteada por la Solicitante consiste en la verificación de la construcción de las obras de drenaje. Sin embargo, esta no está orientada a garantizar el adecuado funcionamiento de estas obras. Además, no hay soporte de indicadores propuestos para el seguimiento en el documento CAP10.1.1_Indicadores.*

*Por tanto, es necesario incluir el indicador relacionado con el mantenimiento de la infraestructura construida, incluyendo el indicador (Número de mantenimientos ejecutados / número de mantenimientos programados", la frecuencia de ejecución dependerá de los hallazgos de la medida MMA11 y de las inspecciones que trata la medida MMA11(1).*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *ASM40 Seguimiento a las obras de desagüe del PIT*

***CONSIDERACIONES:***

*La medida de seguimiento planteada por la Solicitante consiste en la verificación de la construcción de las obras de desagüe (aguas de achique y pozos) propuestos para el manejo de agua subterránea en la zona de explotación minera (Pit), mediante el indicador (No. de pozos, construidos según el diseño / No. de pozos propuestos) x 100, durante la etapa de construcción y montaje y explotación y operación del proyecto.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *ASM41 Impermeabilización de Zona de Codisposición de Relaves y Estériles (ZCRE) Pilas de Acopio Mineral y manejo de materiales según litotipo*

***CONSIDERACIONES:***

*En la* ***medida ASM41 – Impermeabilización de la Zona de Codisposición de Relaves y Estériles (ZCRE), pilas de acopio mineral y manejo de materiales según litotipo****, se evidencia una combinación de indicadores operativos y ambientales.*

*En primer lugar, con respecto al cumplimiento de la medida de impermeabilización se propone el seguimiento de conductividad eléctrica y niveles piezométricos que aporta información sobre el desempeño hidráulico del material a disponer y su relación con la capa de sello, como también el cumplimiento del almacenamiento de pilas con PGA proyectadas. Si bien estos componentes son pertinentes para el manejo físico-químico preventivo de los depósitos, no incluyen indicadores que permitan indicar las acciones operacionales de corrección o mitigación de manejo sobre terrenos diferenciales (puntos hidrogeológicos) ni se encuentra la*

*posibilidad de realizar correlación con información operacional ambiental de la ZCRE, como las estrategias de manejo para los tipos de material a disponer.*

*De igual manera, los indicadores no incorporan variables que permitan evaluar la estabilidad física de las estructuras, tales como asentamientos, deformaciones o cambios en presiones de poro en el terreno de fundación. Esto genera una brecha relevante, ya que la impermeabilización puede ser efectiva desde el punto de vista químico, pero insuficiente para garantizar estabilidad mecánica. Además, el alcance actual no contempla explícitamente las pilas ROM, muros, ni otras zonas de acopio con comportamientos geotécnicos similares.*

*En segundo lugar, se encuentra el indicador del control de toneladas acopiadas según litología diseñado para verificar la adecuada segregación de materiales; sin embargo este indicador como una relación de toneladas únicamente, limita la validación de la correcta operación ambiental basada en los diferenciales geoquímicos por voladura que se relacionan en la MMA13(1), considerando la proveniencia multifocal de material (PIT y RMH) y su distribución hacia diferentes procesos (acopio, almacenamiento temporal, planta, trituración, codisposición de los relaves y estériles), un control puramente logístico es insuficiente para garantizar que el material con potencial generador de ácido (PAG) sea efectivamente encapsulado de acuerdo con los estándares de diseño.*

*En tercer lugar, la incorporación de la actualización bienal del Modelo Geoquímico Dinámico surge como la herramienta necesaria para cerrar el ciclo de gestión de la incertidumbre. Esta actividad de seguimiento permite transitar de un enfoque de predicción teórica, plasmado en el EIA, hacia uno de validación empírica en tiempo real. Al integrar los datos del programa de control operativo (barrenos de voladura), la química de los lixiviados en los Ponds y los resultados de las celdas de humedad, se garantiza que la planificación minera se ajuste a la cinética de oxidación real observada en el yacimiento.*

*Esta actualización sistemática es fundamental para verificar si los balances de masa y las tasas de lixiviación de Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT) se mantienen dentro de los umbrales previstos. De detectarse desviaciones significativas, el modelo dinámico proporciona el sustento técnico para ajustar de manera proactiva las relaciones de mezcla en la codisposición, las tasas de adición de material neutralizante y los criterios de diseño de las coberturas finales, asegurando que el seguimiento ambiental no sea un registro pasivo, sino un mecanismo activo de prevención de daños al recurso hídrico y al suelo.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**: ASM42 Verificar que las instalaciones donde se almacenen sustancias estén condicionadas para el momento en que se presenten derrames*

***CONSIDERACIONES:***

*De acuerdo con la descripción del APMA, la medida está asociada al Manejo para zonas con susceptibilidad de derrames combustibles, lubricantes y químicos al suelo, que se realiza con la verificación de las instalaciones donde se almacenen sustancias estén condicionadas para el momento en que se presenten derrames, el cual relaciona índices de cumplimiento enfocados relacionado con lo siguiente:*

*(Inspecciones realizadas / Inspecciones programadas) x 100.*

*Frente a lo anterior, es pertinente resaltar que, conforme al análisis técnico realizado sobre la medida MMA14 – Manejo para zonas con susceptibilidad a derrames de combustibles, lubricantes y sustancias químicas al suelo, las acciones propuestas no deben limitarse únicamente a la prevención y atención de afectaciones al suelo, sino que también deben contemplar los posibles impactos sobre la calidad del recurso hídrico superficial.*

*En este sentido, el enfoque de la medida debe orientarse a evaluar la efectividad de las acciones implementadas respecto de los impactos identificados, particularmente aquellos asociados a la alteración del suelo y a la posible contaminación del recurso hídrico superficial.*

*Adicionalmente, se observa que la formulación actual de la medida está principalmente orientada a la ejecución de inspecciones; sin embargo, no está orientada a valorar la efectividad de las acciones de manejo frente a la alteración del suelo.*

*De acuerdo con lo anterior, la medida deberá incorporar indicadores o índices que permitan evaluar de manera objetiva la efectividad de las acciones implementadas para el control de los impactos sobre:*

*i. La calidad del suelo.*

*ii. La calidad del recurso hídrico superficial.*

*Para tal efecto, se deberá presentar:*

*i. Las fórmulas de cálculo de los indicadores propuestos.*

*ii. Las acciones técnicas para desarrollar para la obtención de la información y/o datos requeridos.*

*iii. Los criterios técnicos utilizados para su formulación.*

*iv. La frecuencia de medición, la cual deberá guardar concordancia con la establecida para el seguimiento de la respectiva medida de manejo ambiental.*

*v. La justificación técnica de su representatividad.*

*vi. Las acciones correctivas para implementar en caso de evidenciar que la eficacia de la medida de manejo no alcanza los resultados esperados.*

*Lo anterior con el fin de garantizar que la medida ASM42 no se limite a una verificación operativa y cumplimiento, sino que incorpore un sistema de seguimiento y evaluación que permita determinar objetivamente el desempeño*

*ambiental y efectividad de las acciones implementadas respecto de los impactos identificados al suelo y recurso hídrico.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**: ASM43 Realizar seguimiento a las Inspecciones en los drenajes del área de intervención*

***CONSIDERACIONES:***

*La Solicitante indica que la acción de la presente medida corresponde a realizar seguimiento a las inspecciones en los drenajes del área de intervención, no obstante, de acuerdo con las consideraciones de la medida de manejo "MMA15 Inspecciones en los drenajes del área de intervención", se deberá:*

*Diferenciar la aplicación de la medida, entre la quebrada Valdés y la quebrada Hoga Coni Aviles que son objeto de rectificación y las quebradas La Cascada Prieta, Cacagual, Guacamaya y tramo alto de la Valdés (donde se ubicarán las pilas ROM), de las relacionadas con la no afectación a los drenajes naturales que no son objeto de intervención por parte del proyecto. Para este último caso se deberá incluir como indicador "(No. de drenajes naturales sin evidencia de afectación / Total de drenajes no intervenidos", lo cual deberá hacerse con una frecuencia bimestral (cada dos meses) y presentando como soportes registros fotográficos georreferenciados y/o uso de sensores remotos para análisis multitemporales.*

*Por otra parte, asociado al lugar de ejecución de la medida, la Solicitante indica en el APMA que esta corresponde a la red de monitoreo de agua superficial, no obstante, esto deberá ser ajustado para excluir esta red de monitoreo y en su lugar, hacer mención a los drenajes naturales que no serán intervenidos conforme se especifican en la Zonificación de Manejo Ambiental establecida para el proyecto.*

*Adicionalmente, y conforme la inclusión de la medida MMA15(1)) orientada a las quebradas Valdés y la Hoga Coni Aviles y las quebradas La Cascada Prieta, Cacagual, Guacamaya y tramo alto de la Valdés (donde se ubicarán las pilas ROM), se deberán incluir los siguientes indicadores por cuerpo de agua, que hará seguimiento a la estabilidad hidráulica y geomorfológica de los cauces rectificados y restituidos: "(No. de secciones con variación <15% con respecto al periodo anterior / Total de secciones evaluadas)" y "No. de tramos sin evidencia de erosión activa / Total de tramos evaluados)"*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**: ASM44 Validar la construcción de obras de drenaje en el área de intervención del proyecto*

***CONSIDERACIONES:***

*De acuerdo con lo indicado en el APMA, la Solicitante indica que se deberá "validar la construcción de obras de drenaje en el área de intervención del proyecto" y como lugar de aplicación menciona a la red de monitoreo del recurso hídrico superficial, al respecto, es de indicar que esta red de monitoreo debe ser eliminada, puesto que las actividades de la medida se relacionan con las*

*ocupaciones de cauce, por tanto, el lugar de aplicación es en los sitios donde se cuenta con autorización para la construcción de las obras.*

*Una vez revisado el indicador y la meta para esta medida, el equipo evaluador ambiental observa que no hay congruencia entre estos ni con el objetivo, puesto que el indicador es de gestión haciendo referencia a si las obras se construyen. El indicador menciona obras de encauzamiento y protección de cauces, a lo que es necesario aclarar que la Solicitante, durante la ejecución del proyecto no podrá ejecutar obras de encauzamiento diferentes a las aprobadas, y en ese sentido, la autorización de ocupaciones de cauce no tiene que ver exclusivamente con este tipo sino que hay otras obras hidráulicas (como los puentes a los que hace mención la medida MM16). La meta menciona las obras de drenaje propuestas para el manejo de aguas del proyecto, lo cual no debe ser mencionado en esta medida, puesto que esto se analizó en la ASM39.*

*A razón de lo anterior, y con base en lo solicitado en la medida MMA16, la Solicitante deberá ajustar la presente medida en el sentido de incluir acciones orientadas a mantener la estabilidad geomorfológica y la capacidad hidráulica en los cauces donde se cuente con la autorización del permiso. Adicionalmente, los indicadores que deberá tener en cuenta serán: (No. de ocupaciones de cauce sin afectación (sin grietas u obstrucciones) / Total de ocupaciones de cauce autorizadas) x 100 y (No. de inspecciones sin evidencia de socavación o erosión / Total de ocupaciones de cauce autorizadas) x 100.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**: ASM45 Realizar seguimiento al manejo de aguas de contacto y no contacto*

***CONSIDERACIONES:***

*Asociado al lugar de ejecución de la medida, la Solicitante indica en el APMA que esta corresponde a la red de monitoreo de agua superficial, no obstante, esto deberá ser ajustado para excluir esta red de monitoreo y en su lugar, hacer mención únicamente a las piscinas que serán construidas por el proyecto (POND 1 al 6 y la WMP).*

*Por otro lado, y dado que la medida MMA17 está orientada a prevenir la generación de impactos por el drenaje ácido, el seguimiento debe enfocarse en funcionamiento y desempeño del sistema, por tanto, es necesario incluir como acción la inspección de las obras y la verificación de que efectivamente se manejen de manera independiente las aguas contactadas y no contactadas (No. De inspecciones satisfactorias / No. De inspecciones realizadas), el cual tendrá una frecuencia anual.*

*Adicionalmente, se deberá hacer una caracterización semestral tipo CRETIB de los residuos sólidos recolectados de los sistemas de tratamiento (POND1 al 6 y WMP), previo a su disposición y especificar si, con base en los resultados obtenidos, se dispondrán en la ZCRE o mediante un gestor autorizado para esta labor.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *ASM46 Realizar seguimiento al manejo de los vertimientos de aguas residuales doméstica y no doméstica*

***CONSIDERACIONES:***

*Asociado al lugar de ejecución de la medida, la Solicitante indica en el APMA que esta corresponde a la red de monitoreo de agua superficial, no obstante, esto deberá ser ajustado para excluir esta red de monitoreo y en su lugar, hacer mención únicamente a los puntos de vertimiento a autorizar por el proyecto. Por tanto, se deberá incluir de manera específica en esta medida el monitoreo a la calidad del agua, previo a la descarga, de los vertimientos autorizados y con las siguientes características, conforme las obligaciones de ejecución del permiso:* (Ver tabla en el concepto Técnico: Punto de vertimeinto – monitoreo aguas superficiales)

*Nota: las coordenadas que se mencionan corresponden con la localización del punto de vertimiento, no obstante, la Solicitante deberá informar en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA (una vez inicie la operación de cada vertimiento) la localización definitiva del punto de control de toma de muestras de cada vertimiento.*

*La periodicidad de la realización de los monitoreos de ARD y ARnD deberá ser mensual y compuesto de 24 horas con medidas horarias, registrando en cada monitoreo los parámetros establecidos en los Artículos 8 y 10 de la Resolución 631 de 2015 o aquella que la modifique, derogue o sustituya.*

*Como acción, si bien establece el seguimiento semestral al funcionamiento de los sistemas de tratamiento y la descarga del caudal, es necesario que se ajuste la frecuencia de ejecución de la acción considerando que el registro de caudal debe ser a nivel diario.*

*Finalmente, en relación con los puntos de vertimiento V4 (Canal Valdés) y V5 (Río San Pedro), esta Autoridad ha determinado a partir del análisis de la caracterización geoquímica, que la remoción de los Residuos Mineros Históricos (RMH), las cuales se definen institucionalmente como zonas de intervención con afectación ambiental previa, representa un riesgo de toxicidad aguda que no es capturado plenamente por un esquema de monitoreo convencional. Los hallazgos geoquímicos del sitio confirman una alta movilidad de metales, con un potencial de lixiviación de Cadmio (Cd) de hasta el 85 % y una tendencia a la generación de condiciones ácidas.*

*Dado que el sistema de manejo en los POND 1 y POND 3 es de carácter físico-sedimentador y no cuenta con la capacidad de dilución de la WMP, existe la probabilidad de que pulsos de metales disueltos alcancen los cuerpos receptores. Si bien la frecuencia analítica se establece como mensual de acuerdo con los lineamientos institucionales, la naturaleza crítica de estos efluentes exige una caracterización detallada de la fracción disuelta y la implementación de sistemas*

*de medición continua. Esto permite que el seguimiento actúe como una herramienta de validación técnica de la integridad química del vertimiento y como el disparador preventivo de las medidas de contingencia operativa (medida MMA18)*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**: ASM47 Verificar el control y gestión de reactivos y demás insumos de proceso*

***CONSIDERACIONES:***

*De acuerdo con la descripción del APMA, la medida está asociada al control y gestión de reactivos y demás insumos de proceso, que se generaría en todas las etapas del proyecto cuyo seguimiento se daría en al inventario de sustancias a través de las Hojas de Seguridad, para tener un manejo sano y seguro de la sustancia química y donde relaciona índices de cumplimiento enfocados relacionado con lo siguiente:*

*i. (Cantidad de reactivos usados en el proceso /Cantidad de reactivos requerido en el proceso según el diseño) x 100*

*Frente a lo anterior, es pertinente resaltar que, conforme al análisis técnico realizado sobre la medida MMA19 Control y gestión de reactivos, las acciones propuestas no deben limitarse únicamente a la prevención y atención de afectaciones al suelo, sino que también deben contemplar los posibles impactos sobre alteración al suelo.*

*En este sentido, el enfoque de la medida debe orientarse a evaluar la efectividad de las acciones implementadas respecto de los impactos identificados, particularmente aquellos asociados a la alteración del suelo y a la posible contaminación del recurso hídrico superficial.*

*Adicionalmente, se observa que la formulación actual de la medida está principalmente orientada a verificar las cantidades de reactivos e insumos del proceso, lo cual se limita a un aspecto de la operación y no está orientada a valorar la efectividad de las acciones de manejo frente a la alteración al recurso hídrico y suelo.*

*De acuerdo con lo anterior, la medida deberá incorporar indicadores o índices que permitan evaluar de manera objetiva la efectividad de las acciones implementadas para el control de los impactos sobre:*

*i. La calidad del suelo.*

*ii. La calidad del recurso hídrico superficial.*

*Para tal efecto, se deberá presentar:*

*i. Las fórmulas de cálculo de los indicadores propuestos.*

*ii. Las acciones técnicas para desarrollar para la obtención de la información*

*y/o datos requeridos.*

iii. *Los criterios técnicos utilizados para su formulación.*

iv. *La frecuencia de medición, la cual deberá guardar concordancia con la establecida para el seguimiento de la respectiva medida de manejo ambiental.*

v. *La justificación técnica de su representatividad.*

vi. *Las acciones correctivas para implementar en caso de evidenciar que la eficacia de la medida de manejo no alcanza los resultados esperados.*

*Lo anterior con el fin de garantizar que las acciones de la medida ASM47 no se limiten a verificaciones operativos y cumplimiento, sino que incorpore un sistema de seguimiento y evaluación que permita determinar objetivamente el desempeño ambiental y efectividad de las acciones implementadas respecto de los impactos identificados al suelo y recurso hídrico.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**: ASM48 Validar la implementación de medidas de uso eficiente y ahorro del agua*

***CONSIDERACIONES:***

*Para la presente medida, se tiene como meta validar el cumplimiento del 100% de las medidas relacionadas en el PUEAA junto con el indicador que relacionada las medidas cumplidas con las medidas a ejecutar con una periodicidad anual, no obstante, y considerando que la presentación de los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA será de manera semestral, se deberá ajustar la frecuencia de implementación de la medida, considerando que es necesario que para el periodo reportado, se presenten los soportes que evidencien el cumplimiento de las metas e indicadores establecidas en el programa.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**: ASM49 Realizar seguimiento a la remoción del suelo orgánico*

***CONSIDERACIONES:***

*De acuerdo con la información aportada la medida está enfocada a realizar seguimiento a la remoción del suelo orgánico, la cual, se orienta al seguimiento de los volúmenes a extraer de suelo, especificados para los años -2, -1, 2, 5, 10, 13 y 14, en la etapa de construcción y montaje, con registro y soportes de transporte y almacenamiento de suelo removido, mapa de áreas intervenidas por tipo de obra, que está relacionada con la medida de manejo ambiental MMA21 y al impacto CEI_16 – Alteración a la calidad del suelo.*

*Además, se detalla índices de cumplimiento frente al seguimiento a la remoción del suelo orgánico, la cual se asocia en la siguiente expresión:*

ii. *(Volumen total de suelo transportado (m3) / Volumen total de suelo removido (m3)) x 100*

*En este sentido, el enfoque de la medida debe orientarse a evaluar la efectividad de las acciones implementadas respecto de los impactos identificados, particularmente aquellos asociados a la alteración del suelo.*

*Adicionalmente, se observa que la formulación actual de la medida está principalmente orientada a verificar el volumen de suelo transportado y removido, lo cual se limita a un aspecto de la operación y no está orientada a valorar la efectividad de las acciones de manejo y control de impactos a la alteración al suelo, respecto a las condiciones edáficas y físicas del suelo, índices de prendimiento de la revegetalización.*

*De acuerdo con lo anterior, la medida deberá incorporar indicadores o índices que permitan evaluar de manera objetiva la efectividad de las acciones implementadas para el control de los impactos sobre:*

*i. La calidad del suelo.*

*Para tal efecto, se deberá presentar:*

*i. Las fórmulas de cálculo de los indicadores propuestos.*

*ii. Las acciones técnicas para desarrollar para la obtención de la información y/o datos requeridos.*

*iii. Los criterios técnicos utilizados para su formulación.*

*iv. La frecuencia de medición, la cual deberá guardar concordancia con la establecida para el seguimiento de la respectiva medida de manejo ambiental.*

*v. La justificación técnica de su representatividad.*

*vi. Las acciones correctivas para implementar en caso de evidenciar que la eficacia de la medida de manejo no alcanza los resultados esperados.*

*Lo anterior con el fin de garantizar que las acciones de la medida ASM49 seguimiento a la remoción del suelo orgánico, no se limiten a verificaciones operativos y cumplimiento, sino que incorpore un sistema de seguimiento y evaluación que permita determinar objetivamente el desempeño ambiental y efectividad de las acciones implementadas respecto de los impactos identificados al suelo.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**: ASM50 Realizar seguimiento al almacenamiento del suelo*

***CONSIDERACIONES:***

*En cuanto a la medida está orientada al seguimiento de las acciones para el impacto a la Alteración a la calidad del suelo durante su almacenamiento, el cual implica contar con un registro detallado de los volúmenes de material orgánico removido y del volumen de material almacenado en la pila de suelo, donde se presenta indicadores enfocadas al cumplimiento con la siguiente expresión:*

*iii. (Volumen de material edáfico almacenado en la pila de suelo (m3) / Volumen de material edáfico removido (m3)) x 100.*

*En este sentido, el enfoque de la medida debe enfocarse orientarse a evaluar la efectividad de las acciones implementadas respecto de los impactos identificados, particularmente aquellos asociados a la alteración del suelo, cobertura vegetal y alteración en las condiciones geotécnicas.*

*Adicionalmente, se observa que la formulación actual de la medida está principalmente orientada a verificar el volumen edáfico en la pila de suelo, lo cual se limita a un aspecto de la operación y no está orientada a valorar la efectividad de las acciones de manejo y control de impactos a la alteración al suelo y en la estabilidad del terreno, lo cual implica con el avance del proyecto se debe garantizar acciones de restauración en las zonas intervenidas, mejoramiento de los suelos degradados.*

*De acuerdo con lo anterior, la medida deberá incorporar indicadores o índices que permitan evaluar de manera objetiva la efectividad de las acciones implementadas para el control de los impactos sobre:*

*i. La calidad del suelo.*

*ii. Estabilidad del terreno.*

*Lo anterior implica, que se deban presentar índices orientados en la calidad del suelo, control a factores de lixiviación y mejora de las propiedades físicas y biológicas del mismo.*

*Para tal efecto, se deberá presentar:*

*i. Las fórmulas de cálculo de los indicadores propuestos.*

*ii. Las acciones técnicas para desarrollar para la obtención de la información y/o datos requeridos.*

*iii. Los criterios técnicos utilizados para su formulación.*

*iv. La frecuencia de medición, la cual deberá guardar concordancia con la establecida para el seguimiento de la respectiva medida de manejo ambiental.*

*v. La justificación técnica de su representatividad.*

*vi. Las acciones correctivas para implementar en caso de evidenciar que la eficacia de la medida de manejo no alcanza los resultados esperados.*

*Lo anterior con el fin de garantizar que las acciones de la medida ASM50 Realizar seguimiento al almacenamiento del suelo, no se limiten a verificaciones operativos y cumplimiento, sino que incorpore un enfoque de seguimiento y evaluación que permita determinar objetivamente el desempeño ambiental y efectividad de las acciones implementadas respecto de los impactos identificados al suelo, estabilidad y cobertura vegetal.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**: ASM51 Realizar seguimiento a la reincorporación del suelo*

***CONSIDERACIONES:***

*Las acciones de la medida están orientadas en realizar seguimiento a la reincorporación del suelo, la cual se relaciona con el impacto CEI_16 – Alteración a la calidad del suelo y la medida de manejo MMA23 Reincorporación del suelo, la cual implica acciones de registro de las zonas rehabilitadas y del suelo reincorporado con fechas, áreas, registro fotográfico y reporte de seguimiento. Donde presenta un índice de cumplimiento definido con la siguiente expresión:*

*iv. (Volumen de suelo reincorporado/Volumen de suelo almacenado) x 100*

*En este sentido, el enfoque de la medida debe enfocarse orientarse a evaluar la efectividad de las acciones implementadas respecto de los impactos identificados, particularmente aquellos asociados a la alteración del suelo, y debe incorporar acciones complementarias en el uso de las áreas para restauración, lo cual optimiza la reducción de procesos erosivos y hace más eficiente la recuperación de la cobertura vegetal.*

*Adicionalmente, se observa que la formulación actual de la medida está principalmente orientada a verificar el volumen de suelo reincorporado, lo cual se limita a un aspecto de la operación y no está orientada a valorar la efectividad de las acciones de manejo y control de impactos a la alteración al suelo y cobertura vegetal.*

*De acuerdo con lo anterior, la medida deberá incorporar indicadores o índices que permitan evaluar de manera objetiva la efectividad de las acciones implementadas para el control de los impactos sobre:*

*i. La calidad del suelo.*

*Para tal efecto, se deberá presentar:*

*i. Las fórmulas de cálculo de los indicadores propuestos.*

*ii. Las acciones técnicas para desarrollar para la obtención de la información y/o datos requeridos.*

*iii. Los criterios técnicos utilizados para su formulación.*

*iv. La frecuencia de medición, la cual deberá guardar concordancia con la establecida para el seguimiento de la respectiva medida de manejo ambiental.*

*v. La justificación técnica de su representatividad.*

*vi. Las acciones correctivas para implementar en caso de evidenciar que la eficacia de la medida de manejo no alcanza los resultados esperados.*

*Lo anterior con el fin de garantizar que las acciones de la medida ASM51 Realizar seguimiento a la reincorporación del suelo, no se limiten a verificaciones operativos y cumplimiento, sino que incorpore un enfoque de seguimiento y*

*evaluación que permita determinar objetivamente el desempeño ambiental y efectividad de las acciones implementadas respecto de los impactos identificados al suelo y cobertura vegetal.*

*Con base en el manejo y recuperación de las zonas de intervención con afectación ambiental previa, enfocada exclusivamente en las actividades a desarrollar en las zonas de intervención con afectación ambiental previa y considerando los impactos sinérgicos a la alteración de la calidad del suelo, alteración de la calidad de aguas superficiales y alteración de las geoformas del terreno, en los cuerpos hídricos a intervenir, Valdés, Hoga Alacrán, Palestina y Hoga Coni Avilés, aunado al seguimiento de la remoción efectiva de los materiales dispuestos en la unidad geológica residuos mineros históricos, se considera que para las acciones que evidencian el cumplimiento a la recuperación de estas zonas se debe establecer análisis multitemporales que permitan obtener un seguimiento a la recuperación/degradación de suelos en las zonas directas y adyacentes de las zonas de intervención con afectación ambiental previa, incorporando un indicador sobre las áreas desprovistas de suelo/área total de área de influencia de suelos.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**: ASM52 Realizar seguimiento a la separación en la fuente*

***CONSIDERACIONES:***

*De acuerdo a la información aportada la medida está encaminada al seguimiento de la atención a los impactos CEI_16 Alteración a la calidad del suelo que se relacionan en la medida PMA MMA24 Separación en la fuente, la cual contempla la verificación durante las etapas del proyecto que los puntos ecológicos, sitios de almacenamiento y acopio temporal cumplan con las indicaciones de cada una de las medidas que les aplique, como son: estado de humedad, limpieza y aseo, iluminación, ventilación, señalización y área de almacenamiento disponible. Adicionalmente, se corroborará que cada uno de los residuos sean separados en sus respectivas fuentes.*

*Adicional se detalla un índice de cumplimiento respecto a los volúmenes de separación en la fuente que se relacionan con la siguiente expresión:*

*(Volumen de residuos sólidos clasificados según su tipo / volumen de residuos sólidos generados) x 100*

*Es relevante señalar, conforme lo expuesto a la medida MMA24 Separación en la fuente, la cual considero que también la medida debe atender impactos a la CEI_12 Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial.*

*Adicionalmente, se determina que la formulación actual de la medida está principalmente orientada a un control operacional de las cantidades de residuos clasificados y no realizar un seguimiento al manejo y control de impactos a la alteración al suelo y calidad del recurso hídrico superficial.*

*De acuerdo con lo anterior, la medida deberá incorporar indicadores o índices que permitan evaluar de manera objetiva la efectividad de las acciones implementadas para el control de los impactos sobre:*

*i. La calidad del suelo.*

*ii. La calidad del recurso hídrico superficial.*

*Para tal efecto, se deberá presentar:*

*i. Las fórmulas de cálculo de los indicadores propuestos.*

*ii. Las acciones técnicas para desarrollar para la obtención de la información y/o datos requeridos.*

*iii. Los criterios técnicos utilizados para su formulación.*

*iv. La frecuencia de medición, la cual deberá guardar concordancia con la establecida para el seguimiento de la respectiva medida de manejo ambiental.*

*v. La justificación técnica de su representatividad.*

*vi. Las acciones correctivas para implementar en caso de evidenciar que la eficacia de la medida de manejo no alcanza los resultados esperados.*

*Lo anterior con el fin de garantizar que las acciones de la medida ASM52 Realizar seguimiento a la separación en la fuente, no se limiten a verificaciones operativos y cumplimiento, sino que incorpore un enfoque de seguimiento y evaluación que permita determinar objetivamente el desempeño ambiental y efectividad de las acciones implementadas respecto de los impactos identificados al suelo y calidad del recurso hídrico superficial.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *ASM53 Realizar seguimiento a la recolección, transporte interno y almacenamiento temporal*

***CONSIDERACIONES:***

*La medida está relacionada al seguimiento a la recolección, transporte interno y almacenamiento temporal con el impacto CEI_16 – Alteración a la calidad del suelo y que se asocia a la medida de manejo ambiental MMA25 Recolección, transporte interno y almacenamiento temporal, que en la estructura del APMA establece; " con el fin de hacer seguimiento a las semillas y plántulas rescatadas, se llevará registro desde el momento de su recolección. Se tendrán la fecha de rescate, tipo (si es semilla o plántula), especie, coordenadas de rescate, si fue colectado en el área de"*

*Asimismo, se propone índices relacionado con el seguimiento a la recolección, transporte interno y almacenamiento temporal, el cual propone el siguiente índice:*

*(No. de sitios de acopio o Almacenamiento temporal de que cumple con las medidas de manejo / No. total de sitios de acopio o almacenamiento temporal de residuos sólidos) x 100*

*Frente a lo expuesto y conforme a lo señalado en la medida MMA25 Recolección,*

*transporte interno y almacenamiento temporal, las acciones y seguimiento también debe atender impactos a la CEI_12 Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial.*

*Además, los aspectos metodológicos en el APMA están orientados al seguimiento semillas y plántulas rescatadas, y no el control verificación de impactos durante la recolección, transporte y almacenamiento seguro de los residuos sólidos generados en el proyecto, conforme a lo definido en la medida MMA25.*

*Por otra parte, se determina que la formulación actual de la medida está principalmente orientada a un control operacional de los sitios de acopios o almacenamiento temporal de residuos y no realizar un seguimiento al manejo y control de impactos a la alteración al suelo y calidad del recurso hídrico superficial.*

*De acuerdo con lo anterior, la medida deberá incorporar indicadores o índices que permitan evaluar de manera objetiva la efectividad de las acciones implementadas para el control de los impactos sobre:*

*i. La calidad del suelo.*

*ii. La calidad del recurso hídrico superficial.*

*Para tal efecto, se deberá presentar:*

*i. Las fórmulas de cálculo de los indicadores propuestos.*

*ii. Las acciones técnicas para desarrollar para la obtención de la información y/o datos requeridos.*

*iii. Los criterios técnicos utilizados para su formulación.*

*iv. La frecuencia de medición, la cual deberá guardar concordancia con la establecida para el seguimiento de la respectiva medida de manejo ambiental.*

*v. La justificación técnica de su representatividad.*

*vi. Las acciones correctivas para implementar en caso de evidenciar que la eficacia de la medida de manejo no alcanza los resultados esperados.*

*Lo anterior con el fin de garantizar que las acciones de la medida ASM53 Realizar seguimiento a la recolección, transporte interno y almacenamiento temporal, no se limiten a verificaciones operativos y cumplimiento, sino que incorpore un enfoque de seguimiento y evaluación que permita determinar objetivamente el desempeño ambiental y efectividad de las acciones implementadas respecto de los impactos identificados al suelo y calidad del recurso hídrico superficial.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**: ASM54 Realizar seguimiento a la transporte externo y disposición final*

***CONSIDERACIONES:***

*La información está relacionada con el seguimiento a la transporte externo y disposición final de los residuos frente a la medida del PMA MMA26 Transporte*

*externo y disposición final, la atención y control al impacto CEI_16 – Alteración de la calidad del suelo. El cual señala que se corroborará que cada uno de los residuos sean separados en sus respectivas fuentes para posteriormente gestionarlos con un tercero autorizado para ejecutar las labores de recolección, transporte, tratamiento, aprovechamiento y/o disposición final. Se deberá revisar que dichos gestores tengan licencia vigente y se archivarán todos los certificados generados.*

*La cual presenta índices de cumplimiento frente al seguimiento en el transporte externo y disposición final, que se enfocan en los siguientes índices:*

*v. (Cantidad de residuos reciclados / Cantidad de residuos generados) x 100.*

*vi. (Cantidad de residuos peligrosos y no peligrosos con disposición final / Cantidad de residuos generados) x 100.*

*Conforme a lo expuesto y lo considerado en la medida MMA26, la cual establece que las acciones también debe considerar el impacto a la CEI_12 Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial.*

*Por otra parte, se determina que la formulación actual de la medida está principalmente orientada a un control operacional de las cantidades de residuos reciclados, residuos peligrosos y no peligrosos con disposición final y no realizar un seguimiento a la efectividad del manejo y control de impactos a la alteración al suelo y calidad del recurso hídrico superficial.*

*De acuerdo con lo anterior, la medida deberá incorporar indicadores o índices que permitan evaluar de manera objetiva la efectividad de las acciones implementadas para el control de los impactos sobre:*

*i. La calidad del suelo.*

*ii. La calidad del recurso hídrico superficial.*

*Para tal efecto, se deberá presentar:*

*i. Las fórmulas de cálculo de los indicadores propuestos.*

*ii. Las acciones técnicas para desarrollar para la obtención de la información y/o datos requeridos.*

*iii. Los criterios técnicos utilizados para su formulación.*

*iv. La frecuencia de medición, la cual deberá guardar concordancia con la establecida para el seguimiento de la respectiva medida de manejo ambiental.*

*v. La justificación técnica de su representatividad.*

*vi. Las acciones correctivas para implementar en caso de evidenciar que la eficacia de la medida de manejo no alcanza los resultados esperados.*

*Lo anterior con el fin de garantizar que las acciones de la medida ASM54 Realizar seguimiento a la transporte externo y disposición final, no se limiten a verificaciones operativos y cumplimiento, sino que incorpore un enfoque de seguimiento y evaluación que permita determinar objetivamente el desempeño ambiental y efectividad de las acciones implementadas respecto de los impactos*

*identificados al suelo y calidad del recurso hídrico superficial.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**: ASM55 Realizar seguimiento al manejo de residuos generados en actividades de construcción y demolición*

***CONSIDERACIONES:***

*La medida está enfocada con realizar seguimiento al manejo de residuos generados en actividades de construcción y demolición, la cual establece procedimientos de registro de los volúmenes de residuos RCD generados y acopiados, se separarán los residuos RCD de acuerdo con el tipo de residuos. Donde se hará el seguimiento al transporte y disposición final de residuos RCD, y se llevará un control del residuo generados, los cuales serán pesados y registrados en el formato destinado para esta actividad. La cual está relacionada con la medida MMA27 Manejo de residuos generados en actividades de construcción y demolición que está enfocada con el control del impacto CEI_16 – Alteración de la calidad del suelo.*

*Donde la medida presenta un índice de seguimiento para el cumplimiento residuos generados en actividades de construcción y demolición con la siguiente expresión:*

*vii. (Cantidad de residuos RCD dispuestos en el área de material estéril del proyecto / cantidad de residuos RCD generados) x 100.*

*Frente a lo expuesto y lo señalado en la medida MMA27, las acciones también deberán atender impactos a la CEI_12 Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial.*

*Por otra parte, se determina que la formulación actual de la medida está principalmente orientada a un control operacional de las cantidades de residuos de construcción y demolición y no realizar un seguimiento a la efectividad del manejo y control de impactos a la alteración al suelo y calidad del recurso hídrico superficial.*

*De acuerdo con lo anterior, la medida deberá incorporar indicadores o índices que permitan evaluar de manera objetiva la efectividad de las acciones implementadas para el control de los impactos sobre:*

*i. La calidad del suelo.*

*ii. La calidad del recurso hídrico superficial.*

*Para tal efecto, se deberá presentar:*

*i. Las fórmulas de cálculo de los indicadores propuestos.*

*ii. Las acciones técnicas para desarrollar para la obtención de la información y/o datos requeridos.*

*iii. Los criterios técnicos utilizados para su formulación.*

*iv. La frecuencia de medición, la cual deberá guardar concordancia con la establecida para el seguimiento de la respectiva medida de manejo*

*ambiental.*

*v. La justificación técnica de su representatividad.*

*vi. Las acciones correctivas para implementar en caso de evidenciar que la eficacia de la medida de manejo no alcanza los resultados esperados.*

*Lo anterior con el fin de garantizar que las acciones de la medida ASM55 Realizar seguimiento al manejo de residuos generados en actividades de construcción y demolición, no se limiten a verificaciones operativos y cumplimiento, sino que incorpore un enfoque de seguimiento y evaluación que permita determinar objetivamente el desempeño ambiental y efectividad de las acciones implementadas respecto de los impactos identificados al suelo y calidad del recurso hídrico superficial.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**: ASM56 Realizar seguimiento a la protección y conservación de manantiales*

***CONSIDERACIONES:***

*La medida está enfocada en realizar seguimiento a la protección y conservación de manantiales por medio de inspecciones y mantenimientos de las cercas, señales y vegetación y reparando o sustituyendo elementos dañados; estas acciones serán documentadas con registros fotográficos y actas; también, de manera anual se realizará una evaluación para identificar vulnerabilidades o riesgos asociados a la actividad minera de terceros, elaborando informes técnicos con recomendaciones de ajustes o refuerzos de las medidas propuestas.*

*Teniendo en cuenta lo expuesto en la medida de manejo MMA56, donde se solicitó la inclusión de medidas adicionales, las cuales están relacionadas con la implementación de acciones encaminadas a la recarga artificial de acuíferos y la socialización de resultados a las comunidades; en ese sentido, el Equipo Evaluador considera necesario que en la presente medida se incluyan los resultados del seguimiento a la implementación a esas medidas.*

*Recarga artificial de acuíferos: Una vez dicho lo anterior, se deberán incluir los indicadores asociados a la efectividad de las medias utilizadas, las cuales pueden ser cuantificadas en función al mantenimiento de los caudales de los manantiales, la estabilización de los niveles piezométricos etc.*

*Socialización de resultados a las comunidades: deberán presentarse las evidencias de las socializaciones de los resultados a las comunidades, por medio de actas y/o registros fotográficos.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:** ASM57 Realizar seguimiento a las áreas recuperadas.*

***Consideraciones:***

*Con base en la adición de la medida MMA15(1) Conformación hidrogeomorfológica de los drenajes intervenidos y la MMA23 Reincorporación del suelo, enfocadas en las actividades a desarrollar en las zonas de intervención con afectación ambiental previa y considerando los impactos sinérgicos a la alteración de la calidad del suelo, alteración de la calidad de aguas superficiales, alteración de la calidad de aire, alteración de las condiciones geotécnicas y*

*alteración de las geoformas del terreno, se deben establecer monitoreos en los cuerpos hídricos a intervenir, Valdés y Hoga Coni Avilés, aunado al seguimiento de la remoción efectiva de los materiales dispuestos en la unidad geológica residuos mineros históricos, y análisis multitemporales que permitan obtener un seguimiento a la recuperación/degradación de suelos en las zonas directas y adyacentes de las zonas con afectación ambiental previa.*

*En ese sentido, en línea con los indicadores de efectividad sugeridos por la Autoridad Nacional, 2022; se propone establecer un indicador que permita identificar sobre las áreas a recuperar de las zonas de intervención con afectación ambiental previa la cantidad de suelos contaminados restaurados, así:*

$$SCR = \left(\frac{SCR_p}{SI}\right)$$

*SCR: Volumen de suelos contaminados restaurados.*

*SCRp: Volumen de suelos contaminados restaurados por el periodo reportado.*

*SI: Volumen de suelos intervenidos por el POA que requieren de restauración.*

*Donde SI, debe ser un estimado de proyección del área definida como No Suelo en la caracterización sobre las áreas de intervención con afectación ambiental previa, de las cuales se deba realizar esta restauración: Zonas 4 y 5 de la quebrada Valdés, fuera de la huella de la ZCRE y sus muros, Quebrada Palestina y Quebrada Hoga Coni Avilés, fuera de la huella de infraestructura como PIT u otra que se superponga).*

*De acuerdo con lo anterior, la medida deberá crear indicadores o índices que permitan evaluar de manera objetiva la efectividad de las acciones implementadas para el control de los impactos sobre:*

*i. La calidad del suelo.*

*ii. La calidad del recurso hídrico superficial.*

*Para tal efecto, se deberá presentar:*

*i. Las fórmulas de cálculo de los indicadores propuestos.*

*ii. Las acciones técnicas para desarrollar para la obtención de la información y/o datos requeridos.*

*iii. Los criterios técnicos utilizados para su formulación.*

*iv. La frecuencia de medición, la cual deberá guardar concordancia con la establecida para el seguimiento de la respectiva medida de manejo ambiental.*

*v. La justificación técnica de su representatividad.*

*vi. Las acciones correctivas para implementar en caso de evidenciar que la eficacia de la medida de manejo no alcanza los resultados esperados.*

*Lo anterior con el fin de garantizar que las acciones de la medida ASM57 Realizar seguimiento a las áreas recuperadas, no se limiten a verificaciones operativos y cumplimiento, sino que incorpore un enfoque de seguimiento y evaluación que*

*permita determinar objetivamente el desempeño ambiental y efectividad de las acciones implementadas respecto de los impactos identificados al suelo y calidad del recurso hídrico superficial, durante todas las etapas del proyecto."*

**Respecto al Medio biótico:**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

***"MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:** ASM11 Realizar monitoreo a la hidrosiembra con especies herbáceas en el área de intervención, durante la etapa de desmantelamiento y abandono*

***CONSIDERACIONES:***

*Acorde a la información del Módulo 4 CEI-MMA-ASM del APMA, esta medida de seguimiento y monitoreo está relacionado con las medidas MMA28 Hidrosiembra con especies herbáceas y MMA29 Revegetalización con especies arbóreas que a su vez se relacionan con los impactos CEI17 Alteración a ecosistemas terrestres, CEI 18 Alteración a cobertura vegetal y CEI19 Alteración a comunidades de flora. Sobre lo cual cabe mencionar que el EEA no evidencia cómo puede esta medida ASM11 tener relación con la medida de manejo MMA29, toda vez que en la misma como se presentan las consideraciones en el numeral 12.1.2.1.2. del presente concepto técnico, está relacionado con siembra de especies arbóreas mas no de herbáceas por el método de hidrosiembra.*

*De otro lado, en el Módulo 4 CEI-MMA-ASM, en "Descripción del Lugar" se indica área de intervención del proyecto, sin embargo, esto no es coincidente con las áreas en las cuales se propone realizar la media de manejo y sobre la cual también se han realizado requerimientos, por lo tanto, se deben hacer los ajustes para que guarden consistencia. Adicionalmente, según lo señalado en el Módulo 5 ASM del APMA, la frecuencia es trimestral con una duración de dos (2) años, en tanto que en la celda de "Metodología" se limita a presentar parcialmente la fórmula de medición y de manera general las medidas de corrección en caso de que la medida no esté en los valores aceptables (que tampoco son establecidos), por lo tanto no se presenta el detalle del procedimiento que se ejecutará para realizar el monitoreo de la hidrosiembra, ya que si bien se relaciona el Anexo SOPORTE_MMA de la información adicional, en este solamente están descritas las medidas de manejo del PMA. En consecuencia, se hace necesario que se complemente la información. Por otra parte, se establece como "Tipo de Registro" un informe relacionado con el cambio en área (ha) o porcentaje (%) de la superficie hidrosembrada, soportado con planillas de campo y registro fotográfico, sin más detalle.*

*En cuanto al Módulo 6 CEI-MMA-ASM-IND, no se encuentra la relación que permita establecer que indicador se le asocia a esta medida de seguimiento y monitoreo; no obstante, en el Anexo CAP10.1.1_Indicadores, se propone el indicador (Nro. áreas hidrosembradas regadas y nuevamente revegetalizadas / Nro. áreas hidrosembradas totales) x 100, sobre el cual se tienen las siguientes consideraciones:*

*i. Si bien lo definen como un indicador de eficacia, el EEA considera que es de cumplimiento, toda vez que está verificando la ejecución de actividades de mantenimiento mas no del aporte de la medida en el manejo del impacto ambiental en temas tales como: cambios en la fragmentación de ecosistemas, la modificación de la conectividad funcional ecológica o los cambios en estructura y composición.*

*ii. En el dividendo se considera que la actividad de riego y la de resiembras son similares, lo cual es incorrecto, ya que la primera de ellas está relacionada con mantenimientos, en tanto que la segunda es una medida de corrección en los casos en los que la medida no sea efectiva.*

*iii. En el texto se presenta la opción de que los datos sean reportados en área o en porcentaje, sin embargo, la formula del indicador está en porcentaje.*

*iv. Respecto a la temporalidad, se debe especificar que la medición se comenzará a ejecutar a los tres (3) meses de que se haya iniciado la hidrosiembra en cada una de las áreas que se proponen ejecutar, además, los dos años, contarán a partir de que se culmine dicha acción de hidrosiembra por área del proyecto.*

*v. Se debe detallar la información a presentar como soportes de las actividades de mantenimientos y resiembras.*

*Como consecuencia de lo mencionado en los numerales anteriores, es necesario que el o los indicadores sean considerados como parte de la medida de manejo ambiental, haciendo los ajustes pertinentes.*

*En medida que no se cuenta con indicadores de efectividad, se hace necesario que se incluya al menos un indicador de este tipo, describiendo las acciones a desarrollar para obtener la información y/o datos que permitan su cálculo, así como los criterios empleados para su planteamiento, la frecuencia de medición, que deberá a su vez tener concordancia con la impuesta para la media de manejo ambiental, justificar su representatividad y definir las acciones a implementar en caso de evidenciar que la eficacia de la medida de manejo no es la esperada.*

***MEDIDA/CEI:** ASM12 Realizar seguimiento a la revegetalización con especies arbóreas en el área de intervención, durante la etapa de desmantelamiento y abandono*

***CONSIDERACIONES:***

*Según la información del módulo 4 CEI-MMA-ASM del APMA, esta medida de seguimiento y monitoreo se asocia a la medida de manejo MMA29 Revegetalización con especies arbóreas y a los impactos CEI19 Alteración a comunidades de flora, CEI20 Alteración a comunidades de fauna terrestre y CEI17 Alteración a ecosistemas terrestres. En consecuencia, el EEA considera que debe hacerse el ajuste al nombre de la medida de seguimiento y monitoreo, toda vez que como se ha planteado la medida de manejo MMA29, comenzará a ejecutarse no en el momento del "desmantelamiento y abandono" sino desde el cierre*

*progresivo de la etapa de explotación.*

*Al igual que con la media ASM11, el EEA considera que se presentan las mismas inconsistencias relacionadas con:*

*i. "Descripción del Lugar" en el Módulo 4 CEI-MMA-ASM.*
*ii. No se detallan los métodos empleados para su ejecución y se cita el Anexo SOPORTE_MMA.*
*iii. No se presenta la asociación con indicadores en el Módulo 6 CEI-MMA-ASM-IND.*

*Por su parte en el Módulo 5 ASM del APMA, la frecuencia es trimestral durante el primer año y semestral durante dos años más, sin que sea claro el momento en el que se comenzará la medición, además, en medida que la solicitante señala que se ejecutarán en la misma periodicidad de los mantenimientos, se deberá realizar los ajustes conforme a lo indicado para la medida de manejo. Adicionalmente en la celda asociada a "Metodología" se indica que se contará con parcelas de seguimiento, sin detalles de cantidad, tamaño y ubicación, y que se evaluarán parámetros relacionados con tasa de mortalidad, la tasa de reclutamiento y la diversidad de la comunidad de plantas, para luego referirse a análisis de cambios de coberturas medidos a través de variables diamétricas, altimétricas, volumétricas y área de la copa, dando como optativo el uso de fotografías aéreas y finalmente indica que se busca una tasa de mortalidad menor o igual al 10 %, entonces, no se tienen sentido en la información presentada, ya que mezcla temas diversos que no tiene detalle y congruencia. A ello se suma que lo propuesto en la casilla "Tipo de registro" es general, sin establecer documentos que sean constantes y precisos de la información a presentar.*

*Ahora bien, como también se ha hecho mención, se tiene el anexo CAP10.1.1_Indicadores, donde para la medida ASM12, se plantea el indicador (Nro. De especies arbóreas sobrevivientes asociadas a protección de la fauna/ Nro de especies arbóreas sembradas) x 100 con una meta general del 70 % de las especies arbóreas sembradas favorecen la diversidad de la fauna y sobre lo cual se tienen las siguientes consideraciones:*

*i. No se tiene claridad a que especies de plántulas asociadas a la protección de fauna se está haciendo mención, ya que si bien dentro de las especificaciones técnicas que se mencionan en el numeral 10.1.1.2.2.4 del anexo SOPORTE_MMA, para la selección de especies a sembrar se tiene en cuenta que éste favorezca la protección de especies de fauna con grado de amenaza, endémica o de importancia ecológica, éste no es el único criterio ni el principal, ya que el listado de especies también considera la importancia de las especies de flora que también están catalogadas en estos grupos sensibles o de importancia ecológica, a lo que se suma que dentro de los impactos asociados a la medida de manejo, no solo están relacionados a la fauna sino que también al componente flora.*

*ii. El indicador no tiene relación directa con lo establecido en la "Metodología" del Módulo 5 ASM del APMA, donde además se indica que se haría la medición de múltiples ítems, sobre los que no se presenta la formula ni*

*información detallada.*

iii. *La meta si bien está asociada al indicador, se debe presentar información precisa que permita tener claridad sobre la importancia de las especies propuestas para la siembra con respecto a la fauna.*

iv. *Dentro de la información asociada a la medida no se indican los métodos empleados para la obtención de la información asociada al indicador, así como tampoco como los criterios empleados para su planteamiento, la frecuencia de medición, que deberá a su vez tener concordancia con la impuesta para la media de manejo ambiental, justificar su representatividad y definir las acciones a implementar en caso de evidenciar que la eficacia de la medida de manejo no es la esperada.*

*Por otro lado, guardando coherencia con el plan de manejo ambiental, se establece la necesidad de incluir las medidas:*

i. *ASM12(1) "Realizar el seguimiento y monitoreo a la reposición de individuos arbóreos para aumentar la conectividad ecológica"*

ii. *ASM12(2) "Realizar el seguimiento y monitoreo a la revegetalización y reforestación de rondas hídricas y áreas de conservación y protección etnocultural en el área de influencia del proyecto"*

*En consecuencia se debe ajustar el APMA e incluir en el Anexo Soporte_MMA la información relacionada a cada una de dichas medidas de seguimiento y monitoreo donde se dé cumplimiento a los términos de referencia y tengan consistencia con las correspondientes medidas de manejo ambiental MMA29 (1) "Reposición de individuos arbóreos para aumentar la conectividad ecológica" y MMA29(2) "Revegetalización y reforestación de rondas hídricas y áreas de conservación y protección etnocultural en el área de influencia del proyecto".*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *ASM13 Realizar el monitoreo a las actividades de desmonte, en el área de intervención*

***CONSIDERACIONES**:*

*La solicitante acorde a lo presentado en el módulo 4 CEI-MMA-ASM del APMA define que la medida de seguimiento y monitoreo ASM13 está asociada a la medida MMA30 Manejo para las actividades de desmonte y a los impactos CE18 Alteración a cobertura vegetal y CEI19 Alteración a comunidades de flora. Sin embargo, en medida que el Plan de Seguimiento y Monitoreo debe tener concordancia con el Plan de Manejo Ambiental, se hace necesario que:*

i. *Se modifique el nombre de esta medida de seguimiento y monitoreo a ASM13 "Realizar el seguimiento y monitoreo a las actividades previas al desmonte".*

ii. *Incluir las medidas de seguimiento y monitoreo: ASM13(1) "Realizar el seguimiento y monitoreo a las actividades durante el desmonte" y ASM13(2) "Realizar el seguimiento y monitoreo a las actividades*

*posteriores del desmonte".*

*iii. Como consecuencia, se asocien adecuadamente las medias de manejo y los impactos ambientales, en concordancia con lo establecido para el PMA.*

*Ahora bien, respecto a la información que la solicitante presenta en el APMA relacionada a la medida ASM13, específicamente en el Módulo 4, se indica que su lugar de aplicación será el área de intervención del proyecto, no obstante, como se ha indicado para la medida de manejo ambiental, es imperioso que estas áreas sean claras y específicas estableciendo relación con la información cartográfica del MAG. Adicionalmente, en la celda asociada a "Lista de anexos" no se hace mención al CAP10.1.1_Indicadores y por el contrario si a SOPORTE_MMA, el cual no tiene información del PSM.*

*Ya en el módulo 5 ASM, se establece que se desarrollará durante la etapa de construcción y montaje, no obstante, conforme a la consideración expuesta para la medida de manejo MMA30, esta medida también aplica para la etapa de explotación y operación. De otro lado, se propone que tendrá una duración de tres (3) años, sin embargo, teniendo en cuenta el ajuste a las etapas en las que aplica la medida, se deberá hacer lo correspondiente en la duración, definiéndola según la etapa del proyecto a aplicar. Por su parte la celda asociada a la "Metodología" se presenta la misma información que la asociada a la media ASM12, por lo cual no tiene consistencia que se esté mencionando actividades de parcelas para la medición de datos tales como tasa de mortalidad, la tasa de reclutamiento y la diversidad de la comunidad de plantas sembradas a través del tiempo, cuando la media de manejo asociada está relacionada con desmonte. Ya en la celda asociada "Tipo de registro" se indica que será "Informe mensual que incluya información del área (ha) intervenida, el número de árboles talados y el uso que se le ha dado a los productos obtenidos de la tala, formatos de campo y planillas de uso y/o donación de madera" lo cual tienen más consistencia con la información de la media de manejo, pero sin tener claridad de lo que se va a ejecutar en la medida de seguimiento no se puede establecer que estos registros sean los oportunos.*

*En el caso del módulo 6 CEI-MMA-ASM-IND, la solicitante no presenta la asociación que establezca el indicador que aplica a la media de seguimiento y monitoreo. No obstante, en el anexo CAP10.1.1_Indicadores se presenta el indicador (Volumen de tala (m3) / volumen aprovechado (m3)) x 100, el cual no está explicado para comprender a que hacer referencia el volumen de tala y a que el volumen aprovechado, a lo que se suma que puede indicarse que es un indicador de cumplimiento de la medida de manejo ambiental, mas no a uno de efectividad. Luego la meta está relacionada con los volúmenes de material vegetal dispuesto correctamente, lo que aumenta la incertidumbre sobre el indicador propuesto.*

*Así las cosas, de manera general se evidencia que la información no es precisa, clara ni coherente, por lo que se hace necesario que se ajuste en su totalidad, además de tener en cuenta que se debe tener presente la necesidad de tener consistencia con el PMA, por lo tanto, tanto para la media ASM13 existente como las que se indica se deben adicionar, es necesario que se tenga en cuenta:*

*i. Tener consistencia en la información que hace parte del APMA entre la misma medid de seguimiento como como la medida de manejo ambiental.*

*ii. Se deben incluir indicadores de efectividad que permitan tener claridad del aporte de la medida de manejo en el propio manejo de los impactos ambientales asociados.*

*iii. Se debe presentar la información detallada de los métodos empleados para la obtención de la información asociada al indicador, así como tampoco como los criterios empleados para su planteamiento, la frecuencia de medición, que deberá a su vez tener concordancia con la impuesta para la media de manejo ambiental, justificar su representatividad y definir las acciones a implementar en caso de evidenciar que la eficacia de la medida de manejo no es la esperada*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *ASM14 Llevar a cabo seguimiento a las actividades relacionadas con el rescate de semillas y plántulas (brinzales y latizales), la etapa de vivero y su reubicación en las áreas de rehabilitación*

***CONSIDERACIONES****:*

*En el módulo 4 CEI-MMA-ASM del APMA se indica que la medida de seguimiento y monitoreo ASM14 está relacionado con la media de manejo MMA31 Rescate de semillas y plántulas (brinzales y latizales) y los impactos CEI17 Alteración a ecosistemas terrestres, CEI18 Alteración a cobertura vegetal y CEI19 Alteración a comunidades de flora, sin embargo, en concordancia con las consideraciones expuestas en el análisis a la medida de manejo en el numeral 12.1.1. del presente concepto técnico, se debe eliminar la vinculación con los dos primeros de los impactos señalados, además de modificar el nombre a la medida de seguimiento y monitoreo y adicionar dos (2), a su vez se deben de realizar los ajustes correspondientes para que se asocien adecuadamente las medias de manejo y los impactos ambientales, en concordancia con lo establecido para el PMA.*

*Ahora bien, respecto a la información que la solicitante presenta en el APMA relacionada a la medida ASM14, se presentan las mismas inconsistencias que las ya analizadas para el caso de la medida ASM13 en relación al contenido del Módulo 4.*

*Ya en relación con la información del Módulo 5, se tiene que en la casilla de "Frecuencia" se establece que será trimestralmente, a aplicarse durante el "Tiempo de existencia del vivero" (según lo estipulado en la casilla de "Duración"), lo cual no tiene congruencia ni con el nombre que se le ha dado a la medida de seguimiento y monitoreo por parte de la solicitante ni con lo que se describe en la casilla de "Metodología", ya que en ésta última se hace mención a que se hará seguimiento desde el momento del rescate y su estadía y/o germinación en vivero. Adicionalmente, y como se ha indicado previamente, es importante que el PSM tenga consistencia con el PMA, en tal medida, tanto la frecuencia como la duración y la metodología deben de ser ajustadas para cada una de las nuevas medidas, donde se tenga claridad del tiempo de ejecución de cada medida acorde*

*a la etapa del proyecto en la cual va a ser aplicada, además de ser coherente con lo dispuesto en el plan de manejo ambiental, las otras medidas de manejo y el propio desarrollo del proyecto. Ya en la celda asociada "Tipo de registro" se indica que será "Informe trimestral que contenga información de las semillas y plántulas rescatadas. Datos de supervivencia y crecimiento en la etapa de vivero e información del sitio donde fue reubicada, registro fotográfico", lo cual, si bien tiene coherencia parcialmente con lo descrito en la metodología, dados los ajustes que se han indicado se requieren, se deben entonces plantear los registros de manera que sean congruentes con la medida de seguimiento y monitoreo, además de complementarios a lo dispuesto para las medias de manejo propiamente dichas.*

*En el caso del módulo 6 CEI-MMA-ASM-IND, la solicitante presenta dos (2) indicadores asociados así: CEI_17_MMA31_ASM14_IND05, Tasa de germinación de semillas y CEI_19_MMA31_ASM14_IND02, Tasa de mortalidad, sin más información, por lo que el EEA procedió a revisar el documento denominado "Indicadores de efectividad en el proceso de licenciamiento ambiental" (ANLA, 2022) donde no se evidencia que:*

*i. Asociado al CEI_17 no se encuentra indicador con código IND05.*

*ii. El indicador con código IND02 asociado al CEI_19 corresponde efectivamente a la tasa de mortalidad, no obstante, en este caso se indica que aplica para "las especies usadas para la revegetalización/reforestación" y en este caso se entiende que la solicitante estaría haciendo alusión a la tasa de mortalidad en vivero, lo cual no es explicado en ningún aparte del documento y por ende tampoco se tiene claridad sobre la meta, la cual en el documento está referida por área de intervención. Cabe mencionar que en el anexo CAP10.1.1_Indicadores se presenta otro indicador formulado así: (Nro. especies de árboles semilleros que proveen semillas germinadas / Nro. especies de árboles semilleros) x 100, del cual no se presenta información que permita comprender lo que se pretende medir y cuál es la importancia de su medición, además de la incertidumbre sobre la obtención de los datos.*

*Así las cosas, de manera general se evidencia que la información no es precisa, clara ni coherente, por lo que se hace necesario que se ajuste en su totalidad, además de tener en cuenta que se debe tener presente la necesidad de tener consistencia con el PMA, por lo que aplican las mismas consideraciones que las ya expuestas en el caso de la medida ASM13.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:** ASM15 Hacer seguimiento a las actividades relacionadas con la reposición de individuos de especies arbóreas amenazadas en el área de intervención del proyecto durante la etapa de desmantelamiento y abandono*

***CONSIDERACIONES:***

*Según la información del módulo 4 CEI-MMA-ASM del APMA dicha medida de seguimiento y monitoreo está relacionada con la medida de manejo MMA32*

*Reposición de individuos de especies arbóreas amenazadas y los impactos CEI17 Alteración a ecosistemas terrestres, CE18 Alteración a cobertura vegetal y CEI19 Alteración a comunidades de flora, sobre lo cual se tienen las siguientes consideraciones en concordancia con las consideraciones expuestas en el análisis a la medida de manejo en el numeral 12.1.1. del presente concepto técnico:*

i. *Se debe eliminar la vinculación con los dos primeros de los impactos señalados.*

ii. *El nombre de la medida debe ser ajustado eliminando tanto el señalamiento al área de intervención del proyecto como a la etapa de desmantelamiento y abandono e incluyendo las especies sensibles.*

*Adicionalmente, la información asociada a la descripción del lugar y la lista de anexos presentan las mismas inconsistencias que las evidenciadas en la media ASM13.*

*Respecto a la información el módulo 5 ASM en la casilla de "Frecuencia" se establece que será el primer año de forma trimestral, en tanto que el segundo y tercer año será de manera semestral, siendo consistente con lo propuesto en la medida de manejo ambiental. Ya respecto a la "Metodología", se indica que "se realizará seguimiento a la tasa de mortalidad, la tasa de reclutamiento y la riqueza de esta comunidad de plantas a través del tiempo", sin que se detallen los métodos a emplear, además que luego se establece la tasa de mortalidad, pero no así de los demás datos que se indica se medirían. A ello se suma que la información del en la casilla "Tipo de registro" es general, careciendo de los datos y métodos de reporte.*

*En el caso del módulo 6 CEI-MMA-ASM-IND, la solicitante presenta tres (3) indicadores asociados así: CEI_19_MMA32_ASM15_IND01 Riqueza de especies amenazadas y/o endémicas, CEI_19_MMA32_ASM15_IND02 Tasa de mortalidad y CEI_19_MMA32_ASM15_IND03 Tasa de reclutamiento, sin más información, por lo que nuevamente el EEA procedió a revisar el documento denominado "Indicadores de efectividad en el proceso de licenciamiento ambiental" (ANLA, 2022) donde se evidencia que efectivamente están planteados y descritos, no obstante, la periodicidad allí establecida se modificaría conforme lo planteado por la solicitante en el módulo 5 del APMA. Adicionalmente, la tasa de mortalidad que propone la solicitante supera la indicada en el citado documento, sin que se presenten los soportes técnicos de dichas modificaciones.*

*Sumado a esos indicadores, la solicitante propone en el anexo CAP10.1.1_Indicadores: (Nro. de especies de individuos de especies arbóreas amenazadas sobrevivientes/ Nro. de especies de individuos de especies arbóreas amenazadas sembradas) x 100, el cual no se comprende la necesidad de su medición, ya que se está haciendo mención a número de especies mas no a los individuos como tal, y en caso de ser relacionado con mortalidad, es de tener en cuenta que el IND02 asociado al CEI_19, ya está relacionado con este dato. A ello se suma que el valor que se indica es diferente al señalado en el módulo 5 del APMA.*

*Así las cosas, de manera general se evidencia que la información no es precisa,*

*clara ni coherente, además que dados los ajustes requeridos para la mediad de manejo, se hace necesario que se ajuste en su totalidad la media de seguimiento y monitoreo, por lo que aplican las mismas consideraciones que las ya expuestas en el caso de la medida ASM13.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *ASM16 Seguimiento y monitoreo al rescate, traslado y reubicación de especies vasculares en veda*

***CONSIDERACIONES:***

*De acuerdo con el APMA_Definitivo, esta actividad está enfocada a "Realizar el seguimiento y monitoreo a las actividades que tienen que ver con el rescate, traslado y reubicación de especies vasculares en veda en los sitios seleccionados para esto", la cual corresponde a la medida MMA33 "Rescate, traslado y reubicación de especies vasculares, endémicas y en veda".*

*Se contempla una duración del programa de tres (3) años con frecuencia de seguimiento y monitoreo de forma trimestral para el primer año y de manera semestral el segundo y tercer año. Donde se evaluará la sobrevivencia, estado fitosanitario y estado fenológico de los individuos reubicados. A partir del registro de los datos se realizarán informes semestrales, los cuales tendrán como soporte un registro fotográfico y planillas de campo. En relación con las acciones para evaluar la sobrevivencia, el estado fitosanitario y fenológico de los individuos reubicados, se observa que la solicitante no las presenta de forma detallada. Por lo tanto, es necesario complementar dicha información en la presente medida.*

*Sobre los indicadores, en el APMA se menciona la Tasa de mortalidad como indicador de efectividad, mientras que en el CAP10.1.1_indicadores, se relaciona la sobrevivencia de los individuos reubicados como indicador de cumplimiento. De parte del Equipo Evaluador Ambiental se incluirán indicadores de efectividad a la medida relacionadas a las actividades de seguimiento y monitoreo.*

*Además, dado que la ANLA cuenta con un formato para este tipo de medida, se deberá utilizar el instrumento "Base de datos consolidada de seguimiento, monitoreo y mantenimiento de especies vasculares trasladadas y reubicadas", disponible en el sitio web: https://www.anla.gov.co/01_anla/proyectos/nuevo-licenciamiento-ambiental/modelo-de-base-de-datos-consolidada-de-seguimiento-monitoreo-y-mant0enimiento-de-especies-vasculares-trasladadas-y-reubicadas. Igualmente, utilizar el instrumento "Modelo de base de datos de rescate de especies vasculares en veda nacional y preferencia de forófitos", disponible en el sitio web: https://www.anla.gov.co/01_anla/proyectos/nuevo-licenciamiento-ambiental/modelo-base-de-datos-de-rescate-de-especies-vasculares-en-veda-nacional-y-preferencia-de-forofitos.*

*Para aquellos individuos que no puedan ser reubicados el mismo día y que duren más de una semana en el vivero o epifitario, se deberán relacionar en la presente medida acciones a desarrollar para su seguimiento y monitoreo, dichas acciones deben incluir la evaluación de indicadores de supervivencia, estado fitosanitario y*

*estado fenológico, además de implementar un formato para el registro de los datos.*

*Por la intervención de helechos arborescentes se deberá implementar el Programa Monitoreo de Flora en Veda ubicado en el título* ***Consideraciones respecto a las obligaciones de monitoreo del seguimiento,*** *donde se han codificado por parte de esta Autoridad todos los individuos mayores a 1,5 m de altura. Si se llegan a identificar individuos sin codificación (>1,5m) cuando se realice el censo en las áreas de intervención, se deberá relacionar en los Informes de Cumplimiento Ambiental y reponer de acuerdo con el factor de cada especie.*

*Finalmente, la presente medida deberá ser ajustada de acuerdo con las consideraciones realizadas en la medida MMA33 Rescate, traslado y reubicación de especies vasculares, endémicas y en veda, referente a las acciones adicionadas e información necesaria para el seguimiento.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *ASM17 Seguimiento y monitoreo a la rehabilitación para especies no vasculares en veda*

***CONSIDERACIONES:***
*De acuerdo con el APMA_Definitivo, esta actividad está enfocada en "Hacer el seguimiento a la rehabilitación para especies no vasculares en veda en el sitio seleccionado para esto", la cual corresponde a la medida MMA34 "Rehabilitación para especies no vasculares en veda".*

*Se contempla una duración del programa de tres (3) años con frecuencia de seguimiento y monitoreo de forma trimestral para el primer año y de manera semestral el segundo y tercer año. Se hará seguimiento a los individuos sembrados y a la colonización de especies no vasculares, a partir de las parcelas establecidas se evaluará para los individuos sembrados: la tasa de mortalidad, de reclutamiento y la diversidad de la comunidad de plantas sembradas, así mismo se hará registro de DAP, altura, estado fitosanitario, coordenadas y especie. Mientras que para la colonización de especies no vasculares, se estimará el área de ocupación ($cm^2$), diversidad y composición; este monitoreo iniciará un año después de realizada la siembra, para verificar si se han presentado cambios en el área de rehabilitación relacionadas a las especies no vasculares, se deberá realizar inicialmente la caracterización del área, además teniendo en cuenta el Anexo de la Circular 8201-2-808 del Minambiente se debe definir el "alcance de la medida, de acuerdo con el ecosistema de referencia definido y estado sucesional de las unidades de cobertura de la tierra existentes en el área donde se aplicará la medida".*

*En relación con el periodo de seguimiento y monitoreo de tres (3) años, deberá ser ampliado a un periodo mínimo de cinco (5) años contados a partir de la finalización del establecimiento de la plantación, considerando que la rehabilitación ecológica deberá seguir los lineamientos dispuestos en el Plan Nacional de Restauración: Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de áreas Disturbadas del Ministerio de Ambiente y Desarrollo*

*Sostenible (Minambiente, 2015),como lo indica la circular 8201-2-808 de 2019 (Minambiente). Asimismo, la solicitante deberá garantizar la supervivencia del 80% de los individuos sembrados en conjunto con los mantenimientos que se han establecido realizar, y en caso de que se presenten valores menores, se deberá reponer los individuos en factor 1:1 hasta alcanzar el porcentaje establecido. También, es necesario detallar las acciones de manejo para los individuos sembrados y para la colonización de especies no vasculares en la presente, esto garantizara que los profesionales ejecuten las actividades de manera uniforme en cada seguimiento y monitoreo establecido, así mismo implementar un formato y bases de datos para el registro de los datos obtenidos en los seguimientos y monitoreos.*

*A partir del registro de los datos se realizarán informes semestrales, los cuales tendrán de soportes un registro fotográfico y planillas de campo. Sobre los indicadores, en el APMA se mencionan: Riqueza de especies amenazadas y/o endémicas, Tasa de mortalidad, Tasa de reclutamiento y Área de ocupación de epifitas no vasculares, pero no existe un documento donde se presente el indicador; para el documento CAP10.1.1_indicadores, se presenta solo uno, que relaciona la sobrevivencia de las especies no vasculares respecto al número de especies no vasculares sembradas, para este caso no aplicaría el indicador debido a que no se van a rescatar, ni sembrar especies no vasculares. Por lo que de parte del Equipo Evaluador Ambiental se incluirán indicadores de efectividad a la medida relacionadas a las actividades de seguimiento y monitoreo.*

*También, la presente medida deberá ser ajustada de acuerdo con las consideraciones realizadas en la medida MMA34 Rehabilitación para especies no vasculares en veda, referente a los tiempos de ejecución de las medidas (cinco años), acciones adicionadas e información necesaria para el seguimiento.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *ASM18 Monitorear y hacer seguimiento a las actividades de ahuyentamiento, rescate, traslado y reubicación de fauna silvestre terrestre*

***CONSIDERACIONES:***

*De acuerdo a la información allegada por la Solicitante, descrita en el APMA_Definitivo, esta medida se enfoca en Monitorear y hacer seguimiento a las actividades de ahuyentamiento, rescate, traslado y reubicación de fauna silvestre terrestre, correspondiente a la medida MMA35, establecida como una medida de mitigación, teniendo como actividad el Monitorear y hacer seguimiento a las actividades de ahuyentamiento, rescate, traslado y reubicación de fauna silvestre terrestre mencionando que las actividades se llevaran a cabo en el área de intervención del proyecto y en las áreas propuesta para la reubicación de fauna terrestre. Asi mismo, en el módulo 4 CEI-MMA-ASM del APMA se indica que la medida de seguimiento y monitoreo ASM18 está relacionado con la media de manejo MMA35.*

*Frente al módulo 5 del APMA_Definitivo, la Solicitante establece que se tendrá*

*una frecuencia permanente y una duración que se contempla durante las tres (3) fases del proyecto, implementando una metodología que contempla documentar los ahuyentamientos realizados, manejo y registro del manejo de fauna en las actividades asociadas al aprovechamiento forestal. Asi mismo, se incluirá información relacionada con las acciones de liberación, posterior al ahuyentamiento, evaluaciones dadas en los CAF y CVS por el profesional veterinario o Corporación respectivamente, allegando la información de manera semestral.*

*En cuanto al módulo 6, se establecen tres (3) indicadores que contemplan el porcentaje de rescate de fauna (CEI_20_MMA35_ASM18_IND04), el porcentaje de reubicación de fauna (CEI_20_MMA35_ASM18_IND05) y el porcentaje de atención a fauna lesionada (CEI_20_MMA35_ASM18_IND06). Al respecto, es importante mencionar que, de acuerdo con los ajustes solicitados en 12.1.1.2 Medio Biotico, y el respectivo análisis de la medida MMA35 Ahuyentamiento, rescate, traslado y reubicación de fauna silvestre terrestre. Frente a las estrategias propuestas, el EEA considera que se contemplan acciones de seguimiento adecuadas frente a las acciones de rescate y reubicación, así como de la atención oportuna a las especies que puedan verse afectadas por las actividades de ahuyentamiento y rescate.*

*No obstante, la Solicitante no establece indicadores de seguimiento para las acciones de ahuyentamiento dentro de los frentes de obra, las estrategias implementadas ni la efectividad de las acciones de las rutas de ahuyentamiento a fragmentos de mayor integridad ecológica, por lo cual deberá adicionar dicho análisis en el aplicativo APMA, asociada al ASM18 y relacionado con la media de manejo MMA35. Adicionalmente, el EEA solicita ajustes, dentro de los cuales se encuentran: "…2) Incluir un análisis de requerimientos de hábitat y densidad poblacional para las áreas propuestas para la reubicación de especies, así como la capacidad de las áreas receptoras propuestas con el fin de garantizar que cuenten con condiciones ecológicas suficientes (disponibilidad de alimento, oferta de hábitat, tamaño, conectividad y ausencia de presiones ecológicas relevantes) para soportar adecuadamente las poblaciones reubicadas en el corto, mediano y largo plazo, permitiendo evaluar la capacidad de soporte de los ecosistemas receptores y la viabilidad del proceso de manejo antes, durante y después de la reubicación de fauna silvestre.5) Establecer un indicador de cumplimiento que permita medir la implementación y efectividad de las especies entregadas al Centro de Atención y Valoración de Fauna - CAVF de la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SINÚ Y SAN JORGE, 6) Ajustar el alcance de acompañamiento de las especies entregadas al Centro de Atención y Valoración de Fauna - CAVF de la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SINÚ Y SAN JORGE, 7) De acuerdo con la evolución positiva de las especies entregadas a la CAVF, la Solicitante deberá realizar la reubicación de las especies dentro del area de influencia del proyecto y 8) Incluir técnicas de marcaje (ej., radiotelemetria, microchips, anillamiento, marcas visuales) en un subgrupo representativo de los individuos reubicados, con el fin de facilitar su identificación individual y el seguimiento de su supervivencia, patrones de dispersión y uso del hábitat", por lo cual, la Solicitante deberá ajustar la medida ASM18 Monitorear y hacer seguimiento a las actividades de ahuyentamiento, rescate, traslado y reubicación de fauna silvestre terrestre con el fin de establecer estrategias de*

*seguimiento con sus respectivos indicadores de efectividad.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *ASM19 Hacer seguimiento al atropellamiento y caza de fauna silvestre*

***CONSIDERACIONES:***

*De acuerdo a la información allegada por la Solicitante, descrita en el APMA_Definitivo, esta medida se enfoca en Monitorear y hacer seguimiento a las actividades de prevención de atropellamiento y caza de fauna silvestre, correspondiente a la medida MMA36, establecida como una medida de mitigación, teniendo como actividad hacer seguimiento al atropellamiento y caza de fauna silvestre, mencionando que las actividades se llevaran a cabo en el área de intervención del proyecto. Así mismo, en el módulo 4 CEI-MMA-ASM del APMA se indica que la medida de seguimiento y monitoreo ASM19 está relacionado con la media de manejo MMA36.*

*Frente al modulo 5 del APMA_Definitivo, la Solicitante establece que se tendrá una frecuencia permanente y una duración que se contempla durante todas las fases del proyecto, implementando una metodología que contempla registros de la fauna atropellada, espacializando el sitio del evento, mencionando el cumplimiento frente a la instalación de señalizaciones y reductores de velocidad, pudiendo ajustar la medida de acuerdo con la necesidad de acuerdo con los registros obtenidos, allegando la información de manera semestral.*

*En cuanto al módulo 6, se establecen un (1) indicador que contemplan la densidad de mortalidad de fauna silvestre causada por atropellamiento o colisión por kilómetro lineal (CEI_20_MMA36_ASM19_IND03). Frente a las estrategias propuestas, el EEA considera que la medida debe ser disgregada para evaluar de manera independiente las acciones de señales informativas y los reductores de velocidad, debido a que su funcionalidad aborda diferentes estrategias.*

*Así mismo, es importante establecer monitoreos dentro del área de influencia que permita evidenciar que las estrategias implementadas por la solicitante son acordes a lo establecido en la presente medida; por lo cual, el EEA considera el establecimiento de puntos de control asociados a atropellamiento. Las coordenadas específicas del punto de muestreo podrán ser ajustadas según las condiciones logísticas y fisionómicas del área, sin embargo, los puntos de monitoreo deberán guardar coincidencia con los códigos ID ANLA y coincidencia espacial con los monitoreos de fauna en coberturas naturales, para poder realizar las validaciones correspondientes.*

(Ver tabla denominada: Programas del Plan de Seguimiento y Monitoreo Ambiental evaluados por la Autoridad para atropellamiento de fauna silvestre, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Respecto a los parámetros de medición de atropellamiento, la Solicitante deberá ajustar las medidas de seguimiento para definir estrategias de cumplimiento a los*

*puntos adicionales mencionados anteriormente, que permitan evidenciar los resultados obtenidos en el tiempo. Dichos monitoreos deben cumplir las condiciones de tiempo que se mencionan a continuación:*

(Ver Tabla denominada: Condiciones de parámetros, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *ASM20 Realizar seguimiento a las actividades que tienen que ver con el manejo de protección y conservación de especies de fauna terrestre con grado de amenaza, endémicas o de importancia ecológica*

***CONSIDERACIONES:***

*La información consignada en el APMA_Definitivo por la Solicitante, para la presente medida contempla la medida de manejo asociada al seguimiento de las acciones de seguimiento a las actividades que tienen que ver con el manejo de protección y conservación de especies de fauna terrestre con grado de amenaza, endémicas o de importancia ecológica, correspondiente a la medida MMA37, establecida como una medida de mitigación, teniendo como actividad realizar seguimiento a las actividades que tienen que ver con el manejo de protección y conservación de especies de fauna terrestre con grado de amenaza, endémicas o de importancia ecológica. En base a estas medidas se propone un monitoreo anual con el fin de evaluar cambios en la diversidad de especies de fauna y especialmente de aquellas que están amenazadas, endémicas o de importancia ecológica. Para el módulo 4 CEI-MMA-ASM del APMA se indica que la medida de seguimiento y monitoreo ASM20 está relacionado con la media de manejo MMA37, describiendo la el área de influencia como el área de aplicación.*

*Frente al módulo 5 del APMA_Definitivo, la Solicitante establece que se tendrá una frecuencia para el primer año de forma trimestral y para el segundo y tercer año de manera semestral con una duración total de tres (3) años, describiendo una metodología de registro que contempla capacitaciones al personal de obra y la comunidad del área de influencia que estén enfocadas en la protección y conservación de especies de fauna terrestre con grado de amenaza, endémicas o de importancia ecológica, siembra de especies de árboles fuente de alimento para la fauna durante las actividades de revegetalización, reportando el número de individuos sembrados por especie, sitios de siembra tasa de mortalidad, tal como se describe en la MMA29. El seguimiento a estos individuos se realizará siguiendo las medidas establecidas en ASM y verificar la instalación de las perchas y los refugios artificiales para la fauna establecidos en la medida de manejo MMA37 Manejo de protección y conservación de especies de fauna terrestre con grado de amenaza, endémicas o de importancia ecológica, verificando el estado de estas y de ser necesario el reemplazo de estas o ajustarlas. Se verificará que estas estructuras están siendo usadas por la fauna local.*

*El módulo 6, establece un (1) indicador que contemplan la riqueza de especies de fauna clave (amenazadas, endémicas, migratoria) (CEI_20_MMA37_ASM20_IND01) mencionando que las actividades se llevaran a cabo en el área de influencia del proyecto; no obstante, la Solicitante no establece los puntos mencionados en el numeral 10.1.1.2.10 MMA37 Manejo de protección y conservación de especies de fauna terrestre con grado de amenaza, endémica o de importancia ecológica, los cuales corresponden a instalar por lo menos 100 perchas de diferentes tipos distribuidas en toda el área de intervención y 50 madrigueras y 25 nidos", como tampoco se encuentran indicadores que permitan medir si las estrategias implementadas son efectivas en el tiempo, por lo cual no es consistente con la información aportada en la herramienta APMA. Así mismo, se debe ajustar la periodicidad, tal como se estableció en la medida de manejo: MMA37 Manejo de protección y conservación de especies de fauna terrestre con grado de amenaza, endémicas o de importancia ecológica en cuanto a los esfuerzos de muestreo y la periodicidad impuesta por esta autoridad.*

*La información allegada tampoco plantea estrategias relacionadas de manera específica que permita evaluar un correcto seguimiento a las medidas, por lo cual esta autoridad considera que se deben establecer indicadores que permitan medir la efectividad de las estrategias de seguimiento a la medida MMA37 Manejo de protección y conservación de especies de fauna terrestre con grado de amenaza, endémicas o de importancia ecológica para la medida ASM20, así como una frecuencia de medición que contemplen todas las fases del proyecto y durante la vida útil del mismo; por lo cual, la Solicitante deberá complementar la presente medida con acciones de forma detallada, así mismo implementar formatos y bases de datos para el registro de los datos obtenidos en los seguimientos y monitoreos. Asi mismo, se deberá tener en cuenta la solicitud de ajustes establecidos en la medida MMA37 - Manejo de protección y conservación de especies de fauna terrestre con grado de amenaza, endémicas o de importancia ecológica respecto a la caracterización de muestreos de poblaciones de fauna*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *ASM21 Llevar a cabo un seguimiento a las capacitaciones que se deben realizar al personal de obra y a la comunidad del área de influencia*

***CONSIDERACIONES:***

*De acuerdo a la información aportada por la Solicitante, para la presente medida de manejo, se contempla realizar el seguimiento a las capacitaciones que se deben realizar al personal de obra y a la comunidad del área de influencia del proyecto como objetivo principal, percibiendo el impacto de Alteración a comunidades de fauna terrestre para la medida MMA37, establecida como una medida de prevención, llevando a cabo un seguimiento a las capacitaciones que se deben realizar al personal de obra y a la comunidad del área de influencia de manera anual durante todas las etapas del proyecto.*

*Las actividades asociadas mencionan, en el CAP10.1.1_Indicadores, únicamente recepción de PQRS frente a las afectaciones bióticas relacionadas a una*

*frecuencia anual; no obstante, la medida de manejo contempla diferentes capacitaciones a trabajadores y comunidad adulta y menores, por lo cual es importante que se creen criterios técnicos, procedimientos y actividades para el seguimiento ambiental, particularmente frente a la divulgación de resultados; no obstante, en el módulo 5 del APMA_Definitivo, la Solicitante menciona que el seguimiento corresponde a las capacitaciones que se deben realizar al personal de obra y a la comunidad del área de influencia establece que se tendrá una frecuencia anual, sin mencionar estrategias de seguimiento a las PQRS, por lo cual es importante que la Solicitante ajuste las estrategias de seguimiento de la presente medida. Así mismo, deberá realizar el respectivo cruce de información en el documento APMA_Definitivo, estableciendo el nombre del/los indicadores. Así mismo, deberá tener en cuenta la solicitud de ajustes establecida en el análisis de información de la medida de manejo MMA38 Capacitación al personal de obra y a la comunidad del área de influencia.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *ASM22 Hacer seguimiento a las actividades correspondientes al manejo para la protección y conservación de la hidrobiota*

***CONSIDERACIONES:***

*Esta actividad está enfocada al seguimiento de la medida MMA39 "Manejo para la protección y conservación de la hidrobiota", la cual, como se mencionó anteriormente, no constituye una medida de manejo, ya que su alcance corresponde a actividades propias del programa de monitoreo y seguimiento de la calidad del medio biótico. En consecuencia, dichas actividades deben ser trasladadas a ese programa.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *ASM23 Seguimiento al Rescate y reubicación de fauna íctica*

***CONSIDERACIONES:***

*Con respecto a la ASM23, las acciones planteadas se orientan al seguimiento de la medida de manejo MMA40 "Rescate y reubicación de fauna íctica". Para ello, se plantea realizar el seguimiento y monitoreo de dicha medida mediante el monitoreo de la supervivencia de los individuos reubicados, utilizando un indicador complementario a los ya establecidos en la MMA40, enfocado en la proporción de ejemplares vivos respecto al total de peces rescatados. Si bien este indicador puede dar una idea de la efectividad de las acciones incluidas en la medida de manejo, es pertinente que las metas de este indicador estén en línea con los demás indicadores planteados por la solicitante y que están incluidos en la medida MMA40.*

*Asimismo, con el fin de garantizar un adecuado seguimiento y control por parte de esta Autoridad Nacional, la solicitante deberá presentar un informe por cada jornada de ahuyentamiento, rescate y reubicación ejecutada. Dichos informes*

*deberán contener, de forma clara y detallada, la ubicación de los sitios de ahuyentamiento, rescate y reubicación; una descripción precisa de los criterios utilizados para la selección de los puntos de liberación; las metodologías aplicadas; el registro de los individuos capturados, liberados y muertos. Así como las acciones de mejora propuestas en caso de identificarse incumplimientos en las metas establecidas para los indicadores definidos."*

**Respecto al Medio Socioeconómico:**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

***"MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *ASM24 Verificar que se ejecute el reporte de alertas tempranas y se articulen estrategias de manejo de la presión migratoria con entes locales*

***CONSIDERACIONES:***

*Con respecto a la ASM24, las acciones planteadas se orientan a la verificación de la ejecución del reporte de alertas tempranas y se articulen estrategias de manejo de la presión migratoria con entes locales. Se plantea un indicador de cumplimiento:*

$$\%CCED\ AT = \left(\frac{ED\ actual}{ED\ linea\ base}\right) * 100$$

*Dentro de las fuentes de verificación se encuentran:*

- *Línea base de variables demográficas*
- *Formato comparativo año a año de variables demográficas, Anexo 10.1.1.1.7.*
- *Análisis comparativo del reporte de alertas tempranas.*
- *Comparativo de reportes de mano de obra año a año*
- *Listado de habitantes capacitados*
- *Listado de población vinculada por años*

*El EEA considera que la medida de seguimiento debe contemplar la valoración de la eficiencia de la medida de manejo en el tratamiento de los impactos ocasionados por el proyecto en el medio social, particularmente los relacionados con la presión migratoria y sus efectos en la calidad de vida de la población local.*

*Por tanto se deben plantear los parámetros a monitorear, establecer metodologías para la recopilación de información de muestreo y análisis de la información, los sitios de aplicación que para el caso deben considerarse todas las unidades territoriales del AI.*

*Como indicador a monitorear la solicitante debe incluir el siguiente Parámetro: Las condiciones de vida de la población local se mantienen igual o han empeorado por el aumento de presión migratoria.*

*Nivel de Alerta Parámetro Más del 30% considera que han empeorado.*

*Plantear medidas de eficacia en caso de que el nivel de alerta del parámetro haya empeorado.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *ASM25 Verificar que se realice el reporte de mano de obra según lo indicado en la medida de manejo y se incentive la vinculación de mano de obra local y formación para el empleo*

***CONSIDERACIONES:***

*Con respecto a la Medida ASM25, se orienta la medida a la Verificación al reporte de mano de obra según lo indicado en la medida de manejo y se incentive la vinculación de mano de obra local y formación para el empleo.*

*Se plantea un indicador de cumplimiento:*

*cambio de condiciones Estructura demográfica:*

$$\%CCED\ AT = \left(\frac{ED\ actual}{ED\ linea\ base}\ PET\right) * 100$$

*La meta se enfoca en asegurar que se ejecuten las actividades planteadas (incentivos, capacitación, etc.) que dé cuenta de un 60% de población del área de influencia vinculada al proyecto. Las fuentes de verificación son:*
*Comparativo de reportes de mano de obra año a año*

*Listado de habitantes capacitados*

*Listado de población vinculada por años*

*El EEA considera que esta medida debe plantear indicadores de eficiencia y eficacia, las acciones que se plantean no establecen aspectos reales que puedan dar alcance a una verificación de vinculación pero más allá de esto, de una revisión de efectividad de la media para la atención del impacto, para lo cual se deben implementar los siguientes aspectos:*

*Parámetro 1 · Nivel de satisfacción de la comunidad del área de influencia y los trabajadores con las posibilidades reales de participación y contratación laboral directa con el proyecto.*

*Parámetro 2 · Estimación del mejoramiento de las condiciones de vida relacionado con el incremento del ingreso familiar.*

*Parámetro 3 · Tasación sobre el cambio en los niveles de desempleo de la población del área de influencia con la presencia del proyecto.*

*Implementar las siguiente Metodología para recolección de información:*

*Parámetro 1*

*· Revisión y análisis de las bases de datos de contratación para verificar el cumplimiento de la política de empleo.*

*· Realización de encuesta de percepción a la comunidad en cuanto a su participación en el proceso de contratación (con muestra aleatoria representativa*

*por cada una de las unidades territoriales que hacen parte del AI del proyecto.*

*· Realización de encuesta de percepción con los trabajadores en cuanto a la claridad, transparencia y posibilidad de participar en el proceso de contratación (con muestra aleatoria representativa).*

*Parámetro 2*

*· Encuesta de percepción a funcionarios de la administración municipal en cuanto al mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades del AI del proyecto minero Alacrán (tres por municipio – Secretario de desarrollo social o comunitario, de planeación y de gobierno) y comunidad en general, (con muestra representativa por cada una de las unidades territoriales del AI).*

*Parámetro 3*

*· Revisión de la base de datos por localidad en cuanto al número de personas contratadas por el proyecto minero.*

*· Encuesta a los presidentes de Juntas de Acción Comunal de cada una de las unidades territoriales en cuanto a la disminución del desempleo en los habitantes de las comunidades del AI.*

*· Encuestas de percepción a la comunidad sobre la claridad y transparencia del proceso de contratación (con muestra aleatoria representativa por cada unidad territorial).*

*Metodología para el análisis:*

*Todos los análisis se realizarán por municipio y unidad territorial contemplando la globalidad del área de influencia(Línea base), además se realizará:*

*· Comparación con línea de base o monitoreo anterior según corresponda, análisis de tendencias.*

*· Identificación de factores que indicen en las respuestas y vinculación con acciones del plan de manejo ambiental.*

*· Análisis de la implementación de las acciones para el tratamiento del impacto contempladas en el PMA.*

*· Introducción de ajustes para el mejoramiento del impacto que según los resultados del PSM no están siendo adecuadamente tratados.*

*Como indicadores a monitorear incluir:*

*Parámetro 1*

*· Grado de satisfacción laboral de los trabajadores del Proyecto minero Alacrán.*

*· La comunidad se encuentra satisfecha o insatisfecha con las posibilidades reales de participación y contratación laboral directa con el proyecto.*

*Parámetro 2*

*· Se considera que las condiciones de vida relacionadas con el incremento del ingreso familiar (por la presencia del proyecto) mejoraron o no presentan cambios.*

*Parámetro 3*

*· Con la presencia del proyecto, el desempleo ha disminuido o sigue igual.*

*Nivel de Alerta*

*Parámetro 1*

*· Más del 20% de población insatisfecha con las posibilidades reales de participación y contratación laboral directa con el proyecto.*

*Parámetro 2*

*· 30% o más considera que no se presentan cambios en el mejoramiento de las condiciones de vida.*

*Parámetro 3*

*· Menos del 60% de la población del área de influencia considera que disminuyó el desempleo*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:** ASM26 Verificar que se tengan las estrategias para indagar sobre la percepción del paisaje de áreas intervenidas por el proyecto y de importancia para los observadores afectados*

***CONSIDERACIONES:***

*Esta medida está orientada a la verificación de las estrategias de consulta a las comunidades en lo referente a los cambios que el proyecto traerá sobre el paisaje y la percepción que dichas comunidades tienen sobre estos cambios. Para esta medida la Solicitante planteó los siguientes indicadores de cumplimiento:*

$$\%PVR = \left(\frac{UPPVR}{UPIMC}\right) * 100$$

$$\%PQRS\ IC = \left(\frac{PQRS\ \ IC}{PQRS\ totales}\right) * 100$$

*Como meta de esta medida la Solicitante plantea la verificación del 100% de las actividades de mitigación del paisaje que se apliquen a las áreas de importancia de los observadores. Como fuentes de verificación se plantean:*

*viii. Análisis de los temas de PQRS sobre paisaje*

*ix. Comparativo de los sondeos realizados a observadores*

*Como metodología para la aplicación de esta medida la Solicitante plantea lo siguiente:*

*x. Se verificará que se tenga el registro fotográfico de los sitios de interés paisajístico del área de influencia antes y después de la intervención del proyecto.*

*xi. S revisará la recepción de las PQRS asociadas a las alteraciones al paisaje, y se verificará que se dé la atención a dichas PQRS.*

*xii. Se validará la ejecución de las encuestas de percepción del paisaje y que se integre la información recogida para el cronograma de actividades de*

*mitigación del impacto visual sobre el paisaje desde el medio físico.*

xiii. *se verificará la aplicación de los instrumentos para conocer la evolución en la percepción del nuevo entorno, de manera anual durante el tiempo de vigencia de la medida.*

*Los registros que se llevarán son:*

xiv. *Sistematización de PQRS asociadas a las modificaciones que el proyecto ha realizado sobre el paisaje.*

xv. *Registro fotográfico de las áreas intervenidas a las que se les implementó actividades para mitigar el impacto.*

xvi. *Informes de las actividades realizadas por el profesional social para conocer la percepción del observador antes y después de aplicadas las medidas de manejo de mitigación del impacto.*

xvii. *Cronograma de las actividades planteadas para la adaptación gradual de los cambios paisajísticos*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *ASM27 Verificación de la publicación y actualización de contenido informativo en las carteleras dispuestas en las unidades territoriales de influencia o información que se distribuya a los habitantes*

***CONSIDERACIONES:***

*Con respecto a la Medida ASM27, se orienta la medida a la Verificación de la publicación y actualización de contenido informativo en las carteleras dispuestas en las unidades territoriales de influencia o información que se distribuya a los habitantes Se plantea un indicador de cumplimiento:*

*Incremento de conflictos sociales*

$$\%CS = \left(\frac{CS\ por\ desinf}{CS\ totales}\right) * 100$$

*Incremento de conflictos sociales*

*La medida tiene como meta: Atender el 100% de las PQRS con el fin de limitar la posibilidad de conflictos socioambientales en el área de influencia y los medios de verificación son*

- *Listados de correos electrónicos o actores de interés que reciben material informativo*
- *Número de asistentes a las reuniones de socialización*

*Al respecto el EEA considera que lo que se plantea para la medida de seguimiento y monitoreo no contribuye a la verificación de eficacia de la medida en cuanto al material informativo del proyecto hacia las comunidades y autoridades municipales, el indicador planteado es de cumplimiento mas no de seguimiento, por lo cual se debe complementar la medida con los siguientes aspectos:*
*Complementar con el objetivo siguiente: Valorar el nivel de satisfacción de las comunidades con la implementación de las medidas de manejo para la atención,*

*información y participación.*
*Implementar los siguientes parámetros a monitorear:*
*Parámetro 1*
*· Satisfacción de las comunidades con las estrategias de comunicación y participación.*
*Parámetro 2*
*· Eficacia de las medidas de manejo diseñadas en la medida de manejo MMA44 Material informativo del proyecto y MMA45 reuniones de socialización de avances de aplicación de medidas de manejo ambiental.*
*Implementar los siguientes estrategias de metodología de muestreo y análisis:*
*Parámetro 1*
*· Realización de encuesta a la comunidad en general, sobre la percepción que tiene de la efectividad en el uso de los medios de comunicación que ha utilizado el proyecto (con muestra representativa por cada unidad territorial del AI).*
*· Realización de encuesta a funcionarios de la administración municipal de Puerto Libertador en cuanto a la efectividad de la comunicación a través de los medios utilizados (tres por municipio – Secretario de desarrollo social o comunitario, de planeación y de gobierno).*
*· Tabulación y análisis de los resultados de las encuestas con comunidad y funcionarios.*
*· Análisis de la rapidez y eficacia en la respuesta en la oficina de atención a la comunidad.*
*· Presentación de un informe de los análisis y, de ser necesario, implementación de mejoras o corrección en el desarrollo de la medida.*
*Parámetro 2*
*· Realización de encuestas de evaluación de las actividades realizadas durante las medidas MMA44 Material informativo del proyecto y MMA45 reuniones de socialización de avances de aplicación de medidas de manejo ambiental.*
*Análisis de las encuestas de evaluaciones realizadas a la comunidad durante el proceso de información y participación realizada.*
*· Tabulación y análisis de los resultados de las evaluaciones.*
*· Presentación de un informe de las evaluaciones y, de ser necesario, implementación de mejoras o corrección en el desarrollo de la medida.*
*Implementar los siguientes indicadores a monitorear*
*· Grado de satisfacción de comunidad con las estrategias de comunicación y participación implementadas. (Satisfechos e insatisfechos).*
*· Número de solicitudes atendidas en la oficina de inquietudes y solicitudes (atendidas satisfactoriamente, no atendidas, sin éxito).*
*· Aceptación y valoración de las comunidades del proyecto minero (Aceptan y valoran o están en desacuerdo).*
*· Estado del clima de relacionamiento con cada una de las comunidades del AI del proyecto (Relacionamiento sin conflictos, mediamente conflictivo y con muchos conflictos).*
*Implementar el siguiente Nivel de Alerta*
*Parámetro 1*
*· Más del 20% de población se encuentra insatisfecha.*
*Parámetro 2*
*· Más del 20% de población afirma que de las medidas de manejo diseñadas no han sido suficientes y eficaces.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**: ASM28 Verificar la realización de reuniones de socialización con los grupos de interés según lo establecido en cada etapa del proyecto.*

***CONSIDERACIONES:***

*Con respecto a la Medida ASM28, se orienta la medida a la Verificación de la publicación y actualización de contenido informativo en las carteleras dispuestas en las unidades territoriales de influencia o información que se distribuya a los habitantes Se plantea un indicador de cumplimiento:*

*Incremento de conflictos sociales*

$$\%CS = \left(\frac{CS\ por\ desinf}{CS\ totales}\right) * 100$$

*Incremento de conflictos sociales*

*La medida tiene como meta: Atender el 100% de las PQRS con el fin de limitar la posibilidad de conflictos socioambientales en el área de influencia y los medios de verificación son*

- *Listados de correos electrónicos o actores de interés que reciben material informativo*
- *Número de asistentes a las reuniones de socialización*

*Teniendo en cuenta que se plantean los mismos aspectos de la anterior medida enfocada a la información, se plantea los mismos aspectos en las anteriores condiciones por lo cual se considera implementar además de los anteriores parámetros uno enfocado hacia la efectivad de la información en las reuniones de socialización.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**: ASM29 Verificar que trabajadores y contratistas realicen inducción y talleres en temas socioambientales.*

***CONSIDERACIONES:***

*Las acciones planteadas se orientan al seguimiento de la medida de manejo MMA46 "Talleres ambientales a los trabajadores". Para ello, proponen verificar las capacitaciones en temáticas socioambientales impartidas al personal de obra y técnico, vinculados y contratitas, a través de la revisión de la sistematización de las PQRS relacionadas con prácticas inadecuadas de empleados y contratistas que sean reportadas por la comunidad y a través de los resultados en la aplicación de los test o evaluaciones luego de con el que se medirá el nivel de aprendizaje.*

*Adicionalmente, realizará un sondeo a una muestra representativa de trabajadores para observar posibles elementos de mejora. Ambas actividades están encaminadas no solo para la verificación del cumplimiento de la meta y la medida, sino también, para de ser el caso, tomar medidas cuando se observe las personas capacitas o a las que se les realizó la inducción no comprendieron la información suministrada, lo cual puede establecer mejoras en los talleres*

*socioambientales a implementar.*

*De acuerdo con lo anterior, se considera que las actividades de verificación permiten medir el nivel de aprendizaje es importante ajustar la frecuencia acorde con lo requerido en la medida MMA46, mediante la cual se requiere de la implementación como mínimo de 2 jornadas de capacitación al año y de la implementación de ciclos de capacitación al personal.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**: ASM30 Verificar que se cuente con un mecanismo de atención de PQRS; que se implementen canales de atención a la comunidad durante la vida útil del proyecto para atender Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS)-*

***CONSIDERACIONES**:*

*A través de esta medida la solicitante verificará los siguientes aspectos mediante los cuáles hará seguimiento y monitoreará el reporte de PQRS y de la operatividad de las oficinas de atención y de los canales de recepción de PQRS:*

*xviii. Verificar los horarios y lugares de atención a la comunidad y las líneas telefónicas para que estén en servicio en todas las etapas del proyecto.*

*xix. Consultar la información reportada en el ICA la que será contrastará con los datos generados por el Aplicativo de denuncias ANLA y el formato estandarizado de seguimiento de PQR, para realizar análisis de incremento, repetición y/o acumulación de PQR asociadas con los impactos del proyecto.*

*xx. Verificar qué solicitudes de grupos de interés (PQRS) estén tramitándose según el procedimiento establecido para tal fin, y que las personas requirentes hayan sido respondidas de manera oportuna, cualquiera que haya sido la respuesta.*

*xxi. **Realizar** sondeo un sondeo general del cumplimiento de los tiempos definidos por el procedimiento, ya sea de manera documental y/o con llamadas telefónicas a las personas que durante el periodo hayan establecido algunas de las PQRS, las que serán realizadas a criterio del interventor social.*

*xxii. Vigilará la existencia de quejas o reclamos relacionadas con temas ambientales, afectaciones a terceros o infraestructura privada y/o comunitaria, entre otras. Así mismo, se verificará si hay quejas alzadas por los grupos de interés a otras instancias como Corporación Ambiental Regional, administración o personería municipal, procuraduría y defensoría del pueblo y se tomaran las medidas correctivas en caso de que ello sea pertinente.*

*xxiii. Tendrá en cuenta tutelas, acciones populares y de grupo; así como vías de hecho (plantones, marchas, bloqueo de vías), en el área de influencia del proyecto y abordar el caso dando respuesta oportuna.*

*Las acciones propuestas permiten el seguimiento y monitoreo de las acciones propuestas para la medida MMA47, sin embargo, es de señalar que esta información debe ser anexada en los ICA a través de informes de seguimiento y monitoreo por lo que se deberá incorporar en el APMA en la columna de Reporte el informe para el ICA.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**: ASM31 Verificar que se formule y se implemente un protocolo de educación vial para contratistas (Reporte de accidentes o incidentes en la vía de uso compartida del proyecto)*

***CONSIDERACIONES:***

*La información aportada en el APMA en la columna de Metodología para el ASM31 no es coherente con la actividad reportada, esta corresponde a reasentamiento.*

*"Elaboración de un censo de preferencia, a través de una entidad de carácter público o privada competente, que permita la identificación y el análisis de las condiciones socioeconómicas y culturales de cada tipología de unidad social a reasentar"*

*De acuerdo con lo anterior, la solicitante deberá corregir la información presentada para el ASM31 y ajustarla en coherencia con las acciones propuestas en las medida MMA48, la que además deberá incluir seguimiento y monitoreo sobre los ajustes solicitados por el EEA para esta medida. Es de mencionar, que el EEA incluyó objetivos adicionales para la medida MMA48, solicitó la inclusión de la comunidad como beneficiaria de la medida, la inclusión de metas e indicadores que se ajusten a los objetivos adicionales propuestos por el EEA e incluir seguimiento y monitoreo a la formulación e implementación del Protocolo.*

*Así mismo en la columna de reportes la solicitante incorpora que Cartilla o cuadernillo de educación vial para contratistas, listado de asistencia del personal contratista capacitado, Carpeta de evaluaciones realizadas al personal contratista asociado a las actividades del transporte del proyecto y registro de PQRS sobre conductas imprudentes o novedades atribuibles al rol de conducción en el proyecto de contratistas.*

*No se presentan indicadores por lo que deben ser formulados*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**: ASM32 Verificar que se restablezcan o se mejoren las condiciones de infraestructura vial de uso del proyecto o inmuebles privados que hayan sido afectados por el proyecto*

***CONSIDERACIONES:***

*Según el APMA la solicitante propone realizar el seguimiento a través de las siguientes acciones:*

*xxiv. Verificar que se reúnan las estrategias de proyección de desarrollo y que*

*se tenga la línea base de población de las UT vs la población de las UT luego de la llegada del proyecto para estimar un mejoramiento de infraestructura física, luego de validar la demanda y uso de la población foránea de infraestructura y servicios públicos.*

*xxv. Verificar que se realice reunión con las dependencias municipales y la dependencia de servicios públicos para que el proyecto contribuya a la ampliación de redes, de acuerdo con el aporte que haya realizado el proyecto a la demanda de infraestructura para abastecimiento por la población foránea.*

*xxvi. Validar que se tengan espacios de articulación con la autoridad local donde se promuevan y ejecuten actividades que mantengan el acceso a la infraestructura y servicios públicos con los que contaba la población de las UT en la línea base.*
*verificará que se atiendan las PQRS que pudiera recibir el proyecto por afectaciones d sobre infraestructuras públicas o privadas.*

*Los indicadores mediante los cuales se realizará el seguimiento y monitoreo incluyen:*

*xxvii. Línea base de infraestructura en la zona vs aumento en la demanda de estos por foráneos asentados.*

*xxviii. Evidencias de contacto con las dependencias municipales para articular acciones que mantengan o mejoren la cobertura reportada en la línea base (infraestructura física y servicios sociales) en las UT asociadas al impacto. Reporte de actividades de mejoramiento de infraestructura física en el área de influencia incluyendo actividades de mantenimiento de la vía perimetral.*

*xxix. PQRS atendidas por afectaciones a infraestructura pública o privada*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**: ASM33 Verificar que se formule y se ejecute el Plan de gestión predial con todos los propietarios de predios de intervención.*

***CONSIDERACIONES:***

*En concordancia con el desarrollo del APMA, en el Módulo 5 ASM33 la solicitante presenta cuatro (4) actividades de seguimiento:*

*xxx. Actualización de la información de población asociada a los predios de intervención del proyecto, dado que el tema predial es dinámico en la zona.*

*xxxi. Verificación del reconocimiento de la condición de tenencia de los predios según certificados expedidos por autoridades como Catastro, la Agencia Nacional de Tierras, entre otros.*

*xxxii. Verificación del proceso que sea validado y acompañado por representantes de entes institucionales con el fin de garantizar un proceso transparente, informado y escenarios en igualdad de condiciones para los propietarios de predios de intervención.*

*xxxiii. Verificar que luego de la negociación se haga un acompañamiento diferenciado a las familias vulnerables para adaptación al nuevo entorno y capacitación en educación financiera.*

*Los cuales permiten realizar el seguimiento a la medida MMA50, sin embargo los indicadores o registros corresponden a la misma información citada en la metodología por cuanto el EEA no cuenta con información para evaluar cuales son los indicadores va a implementar*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**: ASM34 Verificar la implementación de actividades de cualificación para la población afectada por la modificación de las actividades económicas*

***CONSIDERACIONES:***

*El objetivo de la medida es la verificación de la implementación de actividades de cualificación para la población afectada por la modificación de las actividades económicas, sus acciones se concentran en:*

*La verificación de que se cuente con datos de la población asociada a predios de intervención.*

*Se validará que se formule e implementen acciones de cualificación técnica para la actividad productiva que realice la población propietarios de predios de intervención).*

*Se verificará que Cobre Minerals S.A.S. cuente con al menos dos alianzas para la formación técnica o laboral dirigida primordialmente a la población de predios de intervención.*

*Se validará que la población afectada por el impacto se vincule, según perfiles e intereses o vocación productiva a estrategias planteadas como: Emprendimientos productivos, subcontratos de formalización minera; eco granja; mercados campesinos; cualificación y desarrollo de habilidades técnicas y operacionales d (párrafo que se presenta en el aplicativo no está completo).*

*Como medios de verificación están:*

*Entrevistas a población capacitada sobre aprendizajes de la capacitación*

*Listado de nuevas iniciativas productivas en el área de influencia si las hubiere*

*El indicador que se plantea es:*

*Intervención de predios en el AI*

$$\%PM = \left(\frac{PM\ ICA}{PI\ IMC}\right) * 100$$

*La meta es que el 100% de los propietarios de predios realizan un proceso consensuado de negociación de derechos inmobiliarios sin que escalen o se mantengan conflictos.*

*Y las fuentes de verificación son: Evidencia de socialización del plan de gestión predial a cada propietario y acta de cierre del proceso de adquisición de derechos con cada propietario*

*Al respecto el EEA considera que en línea con los ajustes solicitados en la medida correspondiente a la medida del plan de manejo ambiental, se deben acoger los ajustes en cuanto a objetivo general y específico de la media de seguimiento, se deben establecer parámetros a monitorear en cuanto a nivel de satisfacción de la población a la cual se enfocan las actividades y a la percepción general sobre el desarrollo económico y la dinamización de la economía local.*

*Se deben establecer metodologías para la recopilación de la información a evaluar en los parámetros de medición, la frecuencia debe ir en línea con lo requerido en la medida MMA51, y se debe establecer el nivel de alerta a implementar de acuerdo con los parámetros a monitorear.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**: ASM35 Validar que se cumplan las actividades de concomitancia; monitorear que el plan de reasentamiento cumpla las metas de acuerdo al cronograma establecido y a los costos planteados*

***CONSIDERACIONES:***

*El objetivo que propone la solicitante para la medida ASM35 es validar que el plan de reasentamiento cumpla las metas de acuerdo al cronograma establecido y a los costos planteados.*

*Tomando en cuenta el ajuste hecho al objetivo de la medida de manejo MMA52, que esta dirigido puntualmente para la figura de concomitancia, se debe cambiar también para la presente medida de seguimiento, para lo cual se propone lo siguiente: Verificar el cumplimiento de las acciones programadas durante el periodo de concomitancia en la fase de construcción y montaje del proyecto Minero El Alacrán.*

*Sobre este particular en la medida de manejo MMA52, se indicó que la ANLA no es competente para temas relacionados con finanzas e inversiones. Asi mismo se subrayó que las acciones relacionadas con el Plan de Reasentamiento de la población residente y no residente de la Mina El Alacrán, deberán trasladarse a la medida de manejo MMA53, con el fin de organizar adecuadamente su contenido, evitar duplicidades y garantizar la coherencia interna del instrumento. De esta manera, se asegurará la concordancia entre la denominación, el alcance y las actividades contempladas en cada medida de manejo, facilitando su implementación y seguimiento.*

*En este orden de ideas, y al igual que para la medida de manejo MMA 52, la solicitante deberá migrar las acciones relacionadas con el traslado involuntario de la población actualmente contempladas en la medida ASM35 hacia la medida ASM36. El ajuste correspondiente deberá ser remitido a la ANLA para su verificación y aprobación en un término no mayor a tres (3) meses.*

*Así mismo las consideraciones que se realizan al contenido de la medida ASM35 se efectuaran en la ASM36. en este sentido, las actividades, metodología, indicadores y metas específicas orientadas seguimiento y verificación de la*

*atención al impacto Traslado Involuntario de la Población se desarrollarán en el marco de dicha medida.*

*Con respecto a la figura de concomitancia, la solicitante no incluye ningún tipo de metodología, actividades, metas, indicadores ni fuentes de verificación. En este sentido, el EEA considera necesario que la solicitante, en un plazo máximo de tres (3) meses y previo al inicio de actividades, remita para evaluación y aprobación la información relacionada con las acciones y demás contenidos correspondientes al período de concomitancia para la atención de la medida de seguimiento ASM35.*

*Dicha información deberá presentarse en concordancia con los ajustes hechos a la medida de manejo MMA52: "Ejecución de medidas derivadas del período de concomitancia en prevención vial y gestión operacional".*

*Así mismo el nombre de la medida debe acotarse exclusivamente a la figura de concomitancia, por lo cual de ahora en adelante la medida ASM35 se denominará: ASM35 Validar que se cumplan las actividades aprobadas para el periodo de concomitancia.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**: ASM36 Verificar que se atiende con el plan de reasentamiento cada uno de los impactos identificados por el reasentamiento de la población*

***CONSIDERACIONES**:*

*Como se indicó para la medida ASM35, a continuación se relacionan las actividades, metodología y demás contenidos que tienen que ver con la formulación del PAR y se realizaran las consideraciones sobre el particular.*

*Sobre la metodología y fuentes de verificación para la ASM35 la solicitante propone la siguiente en el APMA:*

*El interventor social o quien haga sus veces verificará que el PAR diseñado cumpla con lo estipulado por los estándares internacionales como Corporación Financiera Internacional (IFC), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y/o el Banco Mundial y que se haya vinculado en el diseño del PAR la participación de la población de la Mina El Alacrán.*

*Así mismo, verificará que se haya actualizado la información de la caracterización socioeconómica, establecido los inventarios y los avalúos de los inmuebles objeto de traslado, se haya identificado a la población no residente que puede ser susceptible de afectación, se hayan identificado a las personas vulnerables en el proceso de traslado. También se deberá verificar que el sitio escogido para el traslado cumpla con la normativa de uso del suelo estipulada por el municipio y que se haya realizado la caracterización de la población receptora, así como el desarrollo de un nuevo ciclo participativo tanto de la comunidad objeto de traslado (Mina El Alacrán) como de la comunidad receptora. También confirmará que el PAR tenga actividades encaminadas al restablecimiento de los medios de subsistencia.*

*Se procurará validar que se esté dando cumplimiento al cronograma y costos asociados de cada una de las actividades; en caso de que se presenten*

*imprevistos o retraso de algunas actividades por razones ajenas a Cobre Minerals S.A.S. se ajustarán estos ítems con el respectivo ajuste de las actividades puntuales del PAR*

*Como se ha indicado en otros apartados la ANLA, no realizara control y seguimiento a actividades que tengan que ver con temas financieros al no ser de su competencia, por lo tanto se debe eliminar de la medida ASM36.*

*Por último, las fuentes de verificación que se proponen en el documento Capitulo 10.1.1_Indicadores, son:*

- *PQRS asociadas a incidentes en la vía o por gestión operacional en Mina El Alacrán*
- *PQRS asociadas al incumplimiento de cronograma y costos planteados*

*El EEA, esta de acuerdo con la metodología y fuentes de verificación propuestas, las cuales deben incorporarse a la medida ASM36.*

*Sobre los indicadores y metas tomando en cuenta que estaban dirigidos a temas de costos, no se aprueban y deberán incorporarse los que sean necesarios para la verificación del cumplimiento de la medida ASM36, en caso de considerar que los impuestos por la ANLA no son suficientes.*

*Sobre los contenidos de la medida ASM36:*

*El objetivo que propone la solicitante para la medida ASM36 en el APMA es verificar que se atiende con el plan de reasentamiento cada uno de los impactos identificados por el reasentamiento de la población.*

*Sobre el objetivo propuesto, se hace necesario ajustarlo con el fin que involucre las acciones propuestas en la medida de manejo MMA53, por lo cual se debe cambiar por el siguiente:*

*Monitorear y evaluar la ejecución de la medida de manejo MMA53, asegurando la atención integral de los impactos asociados y permitiendo la identificación de impactos no previstos para determinar la necesidad de implementar medidas adicionales.*

*En cuanto a la frecuencia de la medida de seguimiento se indica que será anual y se plantea ejecutar durante la etapa de Operación y hasta finalizar el PAR.*

*Para el EEA, no es suficiente que la frecuencia de la medida se realice anualmente, debido a la complejidad del impacto y que se considera como severo al tener que realizar el traslado de una población con las características del Asentamiento Mina El Alacrán, por lo cual se debe ajustar como se indica a continuación:*

*La evaluación se realizará al finalizar el primer año de implementación de la medida de manejo, y de manera semestral durante la etapa de traslado de la población y restablecimiento de medios de vida. Durante la etapa de operación, la evaluación tendrá una periodicidad anual.*

*Sobre la metodología la solicitante propone para la ejecución de las actividades del plan de reasentamiento, las siguientes:*

- *Una vez el PAR se encuentre aprobado, se deberá revisar que la empresa haya establecido los mecanismos de participación y que haya socializado el mismo a todas las familias objeto de reasentamiento.*
- *Se verificará que por lo menos en el tercer año de la etapa operativa se haya comenzado la ejecución del traslado de la comunidad Mina El Alacrán.*
- *A partir del sexto año de la etapa operativa, el interventor social o quien haga su veces verificará que se esté realizando el seguimiento y evaluación de la comunidad trasladada. Para ello, inicialmente se constatará que cada familia objeto de traslado cuente con la medida de acompañamiento y seguimiento y que se tenga la bitácora de las actividades realizadas durante la implementación del plan específico de reasentamiento.*
- *Se verificará que cada familia trasladada se les haya hecho la respectiva restitución de sus condiciones sociales, económicas, de habitabilidad, entre otras. Para ello, se deberá indagar a la población trasladada frente a los impactos atendidos para validar como se van subsanando de manera gradual las afectaciones y poder ajustar las medidas para atender pendientes. De ser necesario, se gestionarán los ajustes a las medidas de manejo que no esté siendo efectivas.*
- *Se verificará que el proceso de traslado cuente con un mecanismo de participación y consulta a través de canales de comunicación y mecanismos para recepcionar quejas, reclamos, inquietudes y atender conflictos.*
- *Se registrará esta información mediante un informe que se compartirá con las autoridades locales y todos aquellos actores institucionales que han estado involucrados como garantes de derechos o posibilitadores de actividades del Plan de reasentamiento.*

*El EEA está de acuerdo con la metodología, sin embargo, considera necesario incluir como parte de estas actividades, las siguientes:*

- *Análisis de la implementación de las acciones para el tratamiento del impacto contempladas en el APMA*
- *Introducción de ajustes para el mejoramiento del impacto que según los resultados del ASM36 no están siendo adecuadamente tratados.*

*En cuanto a los indicadores, la solicitante en el Capítulo 10.1.1_Indicadores, relaciona los aplicables para el seguimiento y monitoreo a la medida ASM36:*

*El indicador se denomina "Número de impactos atendidos" y la formula propuesta es la siguiente:*

$$IPA = I_A - I\_p$$

*En cuanto a la meta asociada, la solicitante propone la siguiente: validar que las medidas implementadas para el periodo atienden el 100% de los impactos generados por el reasentamiento.*

*Ahora bien, tomando en cuenta las actividades a monitorear, así como la meta propuesta —en la cual se indica que se validará la atención del 100 % de los impactos—, se identifica que el indicador planteado resulta demasiado general*

*para evidenciar un análisis medible que permita identificar brechas y orientar la implementación de mejoras. En este sentido, y con el fin de contar con herramientas de seguimiento más precisas y útiles para la toma de decisiones, se proponen los siguientes indicadores: (*Ver tabla en el Concepto Técnico:Indicadores manejo - seguimiento)

*Adicionalmente, la única fuente de verificación que se propone en el documento Capitulo 10.1.1_Indicadores, para la SM36, es:*

*Reporte de actividades cumplidas por impacto.*

*Sin embargo, en el APMA se contemplan seis (6) elementos, de los cuales el primero guarda una relación directa con lo registrado en el capítulo 10.1.1. A continuación, se detallan cada uno de ellos*

- *Reporte de cumplimiento de actividades de manejo por cada impacto identificado para la población reasentada según lo consignado en el PAR.*
- *Espacio anual con familias trasladadas para verificar la adaptación gradual al nuevo entorno y restablecimiento de condiciones de vida.*
- *Socialización de informe ejecución del PAR a actores institucionales involucrados en el proceso.*
- *medidas de acompañamiento y seguimiento de cada familia reasentada*
- *Bitácora de las actividades realizadas durante la implementación del plan específico de reasentamiento*
- *Mecanismos de recepción de PQRS operando*

*La solicitante deberá incorporar las fuentes de verificación establecidas por el EEA para el ASM36 en la tabla de indicadores."*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**: ASM37 Verificar que se diseñe y ejecuten actividades para la formación de tejido social de la comunidad afectada por el impacto*

***CONSIDERACIONES:***

*La medida de seguimiento tiene por objetivo: La verificación de que se diseñe y ejecuten actividades para la formación de tejido social de la comunidad afectada por el impacto.*

*El indicador planteado es: Actividad cultural y de tejido social relevante* $\%VAT = \left(\frac{AET\ ica\ i}{AET\ LB\ i}\right) * 100$

*La meta es: Validar que el 100% de las unidades territoriales se vinculen a las actividades de formación del tejido social y se visualicen resultados (asistencia a actividades, nueva organización de base, o organización de base existente cualificada).*

*Como fuentes de verificación se plantean: Sondeos a líderes comunitarios sobre*

*dinámicas organizativas, Validar número de afiliados a organizaciones de base comparativo y Nuevas Iniciativas de asociatividad*

*El EEA considera al respecto que en línea con lo planteado en la medida de manejo MMA54, se deben contemplar los ajustes a la medida de seguimiento y monitoreo, por ende la solicitante debe ajustar el objetivo, ampliar la medida de aplicación a todas las unidades del área de influencia, ajustar la periodicidad de seguimiento y monitoreo, incluir parámetros a monitorear en línea con las acciones consideradas en la medida MMA54, incluir parámetros metodología de muestreo y análisis según los parámetros a monitorear, los indicadores a monitorear deben plantearse como indicadores de eficacia y eficiencia y no de cumplimiento, establecer nivel de alerta de acuerdo con los parámetros que se establezcan en el monitoreo.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *ASM38 Verificar que se cree y se implemente una política de empleo y de provisión de bienes y servicios de Cobre Minerals S.A.S. aplicable al área de influencia o flexible que posibilite beneficios a la zona y que se informe oportunamente sobre vacantes y procedimiento de contratación de bienes y servicios*

***CONSIDERACIONES:***

*La medida de monitoreo y seguimiento plantea como objetivo: Verificar que se cree y se implemente una política de empleo y de provisión de bienes y servicios de Cobre Minerals S.A.S. aplicable al área de influencia o flexible que posibilite beneficios a la zona y que se informe oportunamente sobre vacantes y procedimiento de contratación de bienes y servicios.*

*El indicador que se menciona es: Ausencia de quejas asociadas a la política de contratación*

$$\%PQRS\ AC = \left(\frac{PQRS\ AC}{PQRS\ totales}\right) * 100$$

*La meta es: Verificar que la política de empleo y de provisión de bienes y servicios posibilita la participación de población del 100% de las UT y con prelación de población afectada por los impactos.*

*Como fuentes de verificación se encuentran:*

*Base de datos de proveedores y Base de datos de empleados del proyecto por UT*

*El EEA considera que la solicitante en línea con los requerimientos solicitados en la medida MMA55, debe ajustar la medida de seguimiento y monitoreo en cuanto a ajustar los objetivos, incluir parámetros a monitorear en línea con las acciones que se deben incluir, la medida debe implementarse en todas las unidades territoriales del AI del proyecto minero, ajustar periodicidad, incluir metodologías según parámetros a monitorear, los indicadores a monitorear deben ser de eficiencia y eficacia y no de cumplimiento, establecer nivel de alerta en línea con*

*los parámetros a monitorear en la medida."*

**RESPECTO A LAS ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO A LA CALIDAD DEL MEDIO**

**Respecto al Medio abiótico**

Se formulan las siguientes consideraciones en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026

***"MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *MSCMA01 – Medida de seguimiento a la calidad del medio abiótico componente calidad del aire*

***CONSIDERACIONES:***

*La Solicitante propone realizar el monitoreo de material particulado (PM10 y PM2.5) y gases contaminantes ($NO_2$ y $SO_2$) mediante laboratorios acreditados por el IDEAM, garantizando el cumplimiento de los protocolos establecidos para la toma, análisis y aseguramiento de la calidad de la información. La metodología contempla la aplicación de los lineamientos definidos en la Resolución 2254 de 2017, el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire y el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica.*

*Como indicador de seguimiento se plantea el Índice de Calidad del Aire (ICA), el cual permitirá interpretar el estado ambiental a partir de rangos cualitativos que varían desde condiciones "Buenas" hasta "Peligrosas". El monitoreo se desarrollará en la red establecida durante la caracterización ambiental, con una periodicidad semestral que incluye campañas representativas de temporada seca y húmeda, con una duración de 18 días continuos y mediciones de 24 horas para cada campaña, durante todas las etapas del proyecto.*

*Como fuentes de verificación se contemplan los reportes de laboratorio, certificados de acreditación, formatos de campo, registros fotográficos, comparaciones con los niveles máximos permisibles establecidos en la Resolución 2254 de 2017 y el análisis frente a la línea base del Estudio de Impacto Ambiental. Asimismo, se establece la obligación de reportar las acciones correctivas implementadas en caso de superación de los estándares de calidad del aire. El equipo evaluador considera que la metodología propuesta permite realizar un seguimiento adecuado del impacto; sin embargo, se resalta la importancia de integrar el análisis de tendencias y la correlación con variables meteorológicas y operativas del proyecto.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO****: MSCMA02 – Medida de seguimiento a la calidad del medio abiótico componente Ruido*

***CONSIDERACIONES:***

*La Solicitante propone realizar los monitoreos de emisión de ruido y ruido ambiental conforme a los parámetros y procedimientos establecidos en la*

*Resolución 0627 de 2006, tomando como referencia los anexos técnicos aplicables para la medición y evaluación de niveles sonoros. Durante el desarrollo de las campañas se actualizará el inventario de receptores sensibles, con el fin de evaluar posibles cambios en las condiciones de exposición poblacional.*

*El indicador propuesto corresponde al control de las fuentes de emisión de ruido, evaluado a partir de la variación de los niveles sonoros ambientales y su relación con la línea base del proyecto, considerando que valores cercanos al 100% reflejan mayor cumplimiento en el control de las emisiones acústicas.*

*El monitoreo se realizará en la red establecida durante la caracterización ambiental, con una periodicidad semestral que abarcará temporadas seca y húmeda, contemplando mediciones en periodos diurno y nocturno, durante todas las etapas del proyecto.*

*Las fuentes de verificación incluyen reportes de laboratorio acreditado, certificados de calibración y acreditación, formatos de campo, registros fotográficos, comparación con los límites normativos establecidos en la Resolución 0627 de 2006, cálculos de niveles sonoros en receptores previamente identificados y análisis del aporte del proyecto al ruido ambiental. En caso de evidenciar afectaciones, se contempla la formulación de medidas de control y mitigación técnicamente viables. El equipo evaluador considera que la actividad permite realizar un seguimiento integral del impacto acústico, resaltando la importancia de mantener actualizada la identificación de receptores sensibles.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *MSCMA03– Medida de seguimiento a la calidad del medio abiótico componente Vibraciones*

***CONSIDERACIONES:***

*La metodología propuesta contempla la identificación de fuentes generadoras de vibración, la localización de receptores sensibles, la instalación de sistemas de monitoreo, la medición y registro de parámetros vibratorios, así como el procesamiento y análisis de la información obtenida.*

*El indicador de seguimiento corresponde a la medición de vibraciones en superficie atribuibles a las actividades del proyecto, evaluadas principalmente a través de parámetros como la velocidad pico de partícula (PPV) y la frecuencia de vibración, los cuales serán comparados con la normatividad vigente, específicamente la norma DIN 4150-3 con límites diferenciados por tipo de estructura (Grupo 1: edificios industriales 20 mm/s a 10-50 Hz; Grupo 2: viviendas 5 mm/s a 10-50 Hz; Grupo 3: edificios sensibles 3 mm/s a 10-50 Hz).*

*El monitoreo se realizará en los puntos establecidos durante la caracterización ambiental, específicamente en el asentamiento San Juan de Asís, con una frecuencia asociada a cada evento de voladura que se realice durante la ejecución del proyecto. No obstante, el equipo evaluador ambiental considera que se debe realizar el monitoreo continuo del componente de vibraciones considerando la cercanía del PIT al casco urbano de San Juan y el paso constante de vehículos*

*pesados en inmediaciones del casco urbano de La Rica.*

*Como fuentes de verificación se incluyen bitácoras de campo con registro detallado de variables operativas, informes técnicos con análisis de resultados, descripción metodológica, comparación con estándares normativos, conclusiones y recomendaciones. El equipo evaluador considera que la actividad es pertinente para el control del impacto; no obstante, se resalta la importancia de garantizar la calibración periódica de los equipos de medición y la trazabilidad de los registros obtenidos.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *MSCMA04– Medida de seguimiento fenómenos de inestabilidad*

***CONSIDERACIONES:***

*La metodología propuesta en la medida CEI_07 contempla el seguimiento a fenómenos de inestabilidad mediante recorridos de inspección visual semanales en taludes intervenidos por el desarrollo del proyecto, complementados con monitoreo topográfico y el diligenciamiento de fichas de inspección visual con registro fotográfico. Estas actividades se consideran técnicamente apropiadas como mecanismos básicos de identificación temprana de procesos de inestabilidad, movimientos en masa y fenómenos erosivos. No obstante, se considera necesario que dichas actividades sean ajustadas y articuladas explícitamente con la metodología y lineamientos establecidos en la MMA10, particularmente en lo relacionado con la estructuración de un programa de vigilancia y acción frente a la identificación de fenómenos de inestabilidad y erosión. El seguimiento no debe limitarse a recorridos descriptivos, sino que debe enmarcarse en un esquema sistemático que contemple criterios de clasificación de eventos, niveles de alerta, análisis de causalidad y definición de medidas de intervención oportunas.*

*En cuanto al indicador de seguimiento, este se encuentra definido como "áreas reconformadas y/o restauradas morfológicamente", aplicado a fenómenos de inestabilidad. Sin embargo, dicho indicador resulta restrictivo frente al alcance real de los procesos morfodinámicos que pueden generarse en el área de influencia del proyecto. Se considera necesario ampliar su cobertura para incluir no solo las áreas reconformadas, sino también las zonas restituidas geomorfológicamente en los cauces a intervenir, en coherencia con la MMA15 (1) – ASM10 y ASM57, donde se ejecutan reconformaciones que deben ser objeto de seguimiento detallado.*

*En este contexto, el control no debe limitarse a la verificación visual de estabilidad superficial, sino que debe documentar los cambios topográficos asociados a la dinámica fluvial y a los procesos de erosión, sedimentación o socavación inducidos o acelerados por las actividades del proyecto. La evaluación debe incorporar análisis comparativos multitemporales que permitan evidenciar la evolución geomorfológica de las áreas intervenidas y su relación con las obras ejecutadas.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *MSCMA05– Medida de seguimiento Monitoreo de las condiciones de estabilidad de las obras a través de instrumentación geotécnica*

***CONSIDERACIONES:***

*La actividad correspondiente al monitoreo de las condiciones de estabilidad de las obras mediante instrumentación geotécnica, se considera conceptualmente adecuada y coherente con los objetivos de control y seguimiento del comportamiento geomecánico del terreno y de las estructuras proyectadas. El monitoreo constituye un componente fundamental para verificar que las condiciones reales de campo se mantengan dentro de los parámetros previstos en los diseños y para detectar oportunamente posibles desviaciones en el comportamiento esperado. No obstante, desde el punto de vista metodológico, la planificación del monitoreo no puede entenderse como una actividad aislada ni posterior a la construcción de las obras. Para que el sistema de seguimiento sea técnicamente consistente, debe estar precedido por el conocimiento detallado de las características geológicas y geomecánicas del terreno natural, las propiedades de los materiales a emplear, las condiciones hidrogeológicas del sitio y los parámetros adoptados en los diseños. El monitoreo debe estar directamente vinculado a los supuestos de diseño, a los mecanismos de falla evaluados y a los umbrales de deformación y estabilidad definidos en la etapa de modelación.*

*En relación con el indicador propuesto en la medida, "áreas intervenidas estabilizadas", se observa que este no corresponde estrictamente a un indicador de monitoreo geotécnico, sino más bien a un resultado esperado del proyecto. El monitoreo de estabilidad requiere indicadores asociados a variables medibles y comparables en el tiempo, tales como desplazamientos, deformaciones, presiones de poros, niveles freáticos, asentamientos y demás parámetros que reflejen el comportamiento mecánico del sistema Por tanto, el indicador planteado no permite evaluar de manera objetiva el desempeño del sistema de monitoreo ni la correlación entre el comportamiento real y las condiciones de diseño.*

*En cuanto a la localización de la actividad, la medida limita su alcance a las obras geotécnicas construidas. Sin embargo, el control de estabilidad no debe restringirse únicamente a la etapa posterior a la construcción. El comportamiento estructural y geotécnico depende en gran medida de las condiciones iniciales del terreno, de la preparación de la superficie de fundación, del retiro de materiales inadecuados, del nivel de compactación alcanzado y de la correcta caracterización geomecánica de los materiales naturales y de los materiales empleados en la conformación de las obras. En este sentido, el monitoreo y el control deben iniciar desde la etapa previa a la ejecución, acompañando el proceso constructivo de manera progresiva y no únicamente cuando las obras ya se encuentren finalizadas.*

*Respecto a la periodicidad, la frecuencia mensual durante las tres etapas del proyecto se considera adecuada como esquema base de seguimiento. No obstante, el planteamiento debe aclarar que el monitoreo debe comenzar antes de la construcción de las obras y que, en fases críticas del proceso constructivo, podría requerirse una frecuencia mayor o incluso seguimiento continuo,*

*dependiendo del nivel de riesgo y de las condiciones particulares del terreno.*

*En términos generales, la actividad es técnicamente pertinente; sin embargo, requiere ajustes en la definición de indicadores, en el alcance temporal y en la articulación metodológica con los parámetros de diseño geotécnico.*

*En atención a las consideraciones anteriores, se requiere que la medida sea ajustada de manera que el sistema de monitoreo de las obras de infraestructura esté claramente fundamentado en las condiciones geológicas, geomecánicas e hidrogeológicas del sitio, así como en los parámetros adoptados en los diseños geotécnicos del proyecto. En particular, la planificación del monitoreo deberá establecer de forma explícita la relación entre las variables medidas en campo mediante instrumentación geotécnica y los mecanismos de falla evaluados durante la etapa de modelación geotécnica.*

*El sistema de monitoreo deberá incorporar la definición de variables de control, umbrales de alerta, criterios técnicos de interpretación y protocolos de respuesta claramente estructurados, de tal forma que los registros obtenidos en campo permitan evaluar el comportamiento real de las obras en relación con las condiciones de diseño adoptadas. En este sentido, la medida deberá reformular los indicadores de seguimiento de manera que estos correspondan a variables cuantificables, verificables y directamente asociadas al comportamiento geotécnico del terreno y de las estructuras, permitiendo el análisis temporal del desempeño de las obras y su comparación objetiva con los parámetros de diseño definidos en la ingeniería del proyecto.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *MSCMA06 Medida de seguimiento Monitoreo del agua subterránea*

*La solicitante indica que se realizaran actividades de medición de caudales y parámetros fisicoquímicos e hidrogeoquímicos en algunos puntos de tipo manantial y piezómetros.*

*Entre los parámetros a muestrear se encuentran: pH, SDT, Arsénico total, Plata total Temperatura, Cloruros, Calcio total, Plomo total, Conductividad, Nitratos, Cobre total, Potasio total, Bicarbonato, Sulfatos, Cromo total, Sodio total Carbonato, Coliformes termotolerantes, Hierro total, Zinc total, Grasas y aceites, Coliformes totales, Magnesio total Hidrocarburos Totales, Escherichia Coli, Níquel total.*

*También indica que se realizará el monitoreo de niveles piezométricos y de caudal de manera manual, con lecturas periódicas, para evaluar el nivel freático, respuesta a lluvias o sequias, afectación por obras y actualización del modelo hidrogeológico del proyecto. Ahora bien, teniendo en cuenta las consideraciones realizadas en varios apartados del presente concepto técnico, como el de caracterización ambiental y captación de agua subterránea, el Equipo evaluador considera necesario ampliar la red propuesta por la solicitante, así como también modificar la periodicidad de muestreo y la forma de entrega, tal y como queda expuesto en el requerimiento.*

***Actualización y Re-calibración del Modelo Hidrogeológico Numérico***

*Teniendo en cuenta las observaciones realizadas en el capítulo de caracterización el Equipo Evaluador considera necesario se implemente un protocolo formal de actualización y re-calibración del Modelo Hidrogeológico Numérico (MHN), el cual incorpore de manera sistemática toda la información generada en el seguimiento, incluyendo monitoreo piezométrico, registros de caudales de bombeo y demás datos hidrogeológicos obtenidos en campo.*

*Ahora, considerando la magnitud del abatimiento observado, la sensibilidad del sistema ante cambios operacionales y los niveles de incertidumbre identificados en la calibración vigente, se considera que la frecuencia mínima para garantizar la confiabilidad predictiva del modelo es en un periodo anual, presentando su actualización en el respectivo Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA). Esta periodicidad podrá ajustarse a un intervalo máximo de dos (2) años únicamente si se demuestra estabilidad hidráulica del sistema y se presenta la respectiva justificación técnica.*

*Las actualizaciones del MHN deberán ser consistentes y estar plenamente acordes con el Modelo Hidrogeológico Conceptual (MHC) actualizado, reflejando su configuración litológica, estructural e hidrogeológica. El modelo deberá incluir y justificar fronteras hidráulicas coherentes con el esquema conceptual de flujo (zonas de recarga, tránsito y descarga), integrando los ajustes derivados del seguimiento hidrogeológico y adoptando un enfoque de modelación compatible con la caracterización hidráulica del macizo rocoso fracturado, heterogéneo y anisotrópico*

*Los escenarios simulados deberán incorporar los impactos sobre las aguas superficiales y subterráneas derivados de las actividades mineras y la infraestructura asociada, tales como el PIT, la Zona de Codisposición de Relaves y Estériles (ZCRE), el Muro Principal, la Pila de Almacenamiento de Suelo, las Piscinas de Almacenamiento de Agua POND Norte 1 y Norte 2 y el Muro de Material Estéril, entre otros. Así mismo, se deberá complementar la pérdida física de unidades acuíferas y manantiales, las modificaciones en los flujos subterráneos locales y regionales y la alteración de la interconectividad hidráulica con fuentes de agua superficial.*

*La Sociedad deberá adjuntar en cada entrega la versión actualizada del modelo en formato digital ejecutable, completamente funcional y sin restricciones de acceso, que permita su apertura, revisión, verificación y reproducción de resultados por parte de la Autoridad. El archivo deberá incluir todos los insumos necesarios para su correcta ejecución (malla, archivos de entrada, parámetros, condiciones de frontera, archivos de calibración y postproceso), garantizando trazabilidad y transparencia en el proceso de modelación.*

***PREVENCIÓN Y CONTROL DE FILTRACIONES DE LIXIVIADOS***

*Al respecto, la Solicitante propone un plan de manejo para la ZCRE que incluye encapsulamiento (codisposición) y un sistema de monitoreo. Si bien el diseño de encapsulamiento es una medida de prevención adecuada, el plan de monitoreo para verificar su eficacia y prevenir la contaminación de acuíferos es insuficiente y reactivo.*

*De acuerdo con las incertidumbres identificadas en el Capítulo 4.1.2.3 de este concepto, el plan de monitoreo geoquímico se limita a "pozos de control aguas abajo". Esta estrategia configura un sistema reactivo que solo detectará la contaminación después de que la contención haya fallado (detección de fugas) y los lixiviados hayan migrado al acuífero. En línea con lo anterior, el PMA no describe la implementación de instrumentación geoquímica dentro de la masa de residuos, lo cual imposibilita el monitoreo de la calidad del agua intersticial (la fuente) y elimina cualquier posibilidad de una alerta temprana proactiva.*

*De acuerdo con lo anterior, es imperativo que la Solicitante integre la instalación de instrumentación para el muestreo directo de los líquidos percolados con el objetivo de medir parámetros críticos (como pH, potencial redox y metales disueltos) antes de su contacto con el entorno geológico. La ausencia de esta instrumentación implica que el Plan de Gestión del Riesgo carezca de triggers (umbrales) químicos de alerta previa; por ende, la contingencia propuesta (actualizar pozos a bombeo) solo se activaría ante el incumplimiento de los criterios de la Resolución 0631 de 2015, lo cual no constituye una medida de prevención, sino la constatación de una falla ya ocurrida.*

*En consecuencia, el plan de monitoreo propuesto no cumple con el objetivo de prevenir la contaminación del recurso hídrico subterráneo, al carecer de mecanismos de control en el origen que permitan gestionar la incertidumbre geoquímica de la ZCRE.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *MSCMA07 - Medida de seguimiento a la calidad de las aguas superficiales*

***CONSIDERACIONES:***

*Si bien la Solicitante identifica la categoría de impacto CEI_12 Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, relacionada con la medida de manejo MMA18 Manejo de los vertimientos líquidos de tipo doméstico y no doméstico, las medidas de seguimiento no incluyen de manera específica el seguimiento a la calidad del agua superficial, por tanto, es necesario incluir la presente medida cuya medida será realizar el monitoreo a la calidad del agua superficial, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:*

*Realizar monitoreos de calidad del agua siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía para el Monitoreo de Vertimientos, Aguas Superficiales y Subterráneas del 2002 del IDEAM, o cualquiera que la modifique, derogue o sustituya*

*Incluir el identificador único para cada uno de los puntos de monitoreo requeridos de conformidad con la siguiente tabla: (*Ver tabla en el Concepto Técnico: Puntos de monitoreo calidad del agua)

*Registrar en cada monitoreo los parámetros establecidos en los Artículos 8 y 10 de la Resolución 631 de 2015 o aquella que la modifique, derogue o sustituya, los cuales incluyen: Conductividad en µS/cm, Oxígeno Disuelto en mg/L, Temperatura en °C, Valor de pH, Caudal en L/s Velocidad en m/s, Nivel de la*

*lámina de agua en m Acidez Total en mg/L CaCO3, Alcalinidad Total en mg/L CaCO3, Grasas y Aceites en mg/L, Hidrocarburos Totales en mg/L, Arsénico en mg/L, Hierro en mg/L, Cadmio en mg/L, Mercurio en mg/L, Cianuro en mg/L, Níquel en mg/L, Cloruros en mg/L, Nitratos en mg/L, Cobre en mg/L, Nitritos en mg/L, Coliformes Fecales en NMP/100ml, Nitrógeno Amoniacal en mg/L, Coliformes Totales en NMP/100ml, Nitrógeno Total (nit. orgánico, nit. amoniacal, nitritos y nitratos) en mg/L, Color real en m-1, Cromo en mg/L, Organofosforados en mg/L, Demanda Bioquímica de Oxígeno en mg/L, Plata en mg/L, Demanda Química de Oxígeno en mg/L, Plomo en mg/L, Dureza Cálcica en mg/L, Sodio Disuelto en mg/L, Dureza Total en mg/L, Sólidos sedimentables en mg/L, Fenoles en mg/L, Sólidos suspendidos totales en mg/L, Fósforo Total en mg/L, Sulfatos en mg/L, Sustancias activas al azul de metileno en mg/L, Sulfuros en mg/L, Zinc en mg/L.*

*Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA, los reportes de laboratorio, las cadenas de custodia y el análisis multitemporal de los resultados que refleje la tendencia de la calidad del medio y su comparación con la línea base presentada en el estudio de impacto ambiental.*

*Los resultados de los monitoreos deberán ser presentados en el Modelo de Almacenamiento Geográficos – MAG de conformidad con las disposiciones de la Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016 o aquella que la modifique o sustituya, diligenciando de manera completa todos los campos solicitados y reportando los códigos designados por la ANLA para los puntos de monitoreo en el campo "OBSERV". La Solicitante debe adoptar esta codificación y no podrá ser modificada parcial o totalmente, garantizando que sea el mismo código en todas las entregas que realice a esta Autoridad.*

*Por otro lado, como indicadores, se deberán presentan el índice de calidad de agua (ICA) y los índices de contaminación - ICO (como el ICOMI, ICOSUS, ICTRO e ICOpH).*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *MSCMA08– Medida de seguimiento a la calidad del suelo almacenado en los bancos*

***CONSIDERACIONES:***

*La medida está enfocada en las actividades a realizar para el enriquecimiento de los suelos almacenados en la pila de suelos durante el proyecto, basado en muestreos de calidad del suelo en cada uno de los bancos conformados, indicando la metodología de toma de muestra y los parámetros como Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Sodio (Na), Potasio (K), Aluminio (Al), Fósforo (P), Nitrógeno total y disponible (N), Elementos menores (Mn, Zn, Fe, B, S, Cu), Capacidad de intercambio catiónica a pH 7.0 y CIC efectiva, potencial de hidrógeno (pH), contenido de materia orgánica (MO), y textura; una medida alineada con los objetivos de la MMA 22 y ASM50.*

*Si bien se presenta información base para la medición de la efectividad de la atención requerida por los horizontes orgánicos del suelo, es importante alinear este muestreo con el almacenamiento diferenciado por asociación taxonómica como fue considerado previamente en la MMA22, de manera que sea preciso y claro la forma como la línea base presentada de fertilidad y capacidad de uso del suelo pueda ser continuamente analizada y se constituyan acciones claras de mejoramiento del suelo que permitan la restitución de coberturas en las etapas de cierre, progresivo o final, donde se realiza la reincorporación (MMA23).*

*En ese sentido, se considera fundamental establecer un indicador apropiado para la tendencia del suelo, por el impacto severo a la estructura misma y por tanto a sus propiedades físicas, químicas y biológicas; este indicador debe representar la variación de los parámetros, calculada a partir del monitoreo de calidad del suelo afectado por el Proyecto, así:*

$$\%PC_{ni} = \left(\frac{PCm_{ni} - PClb_{ni}}{PClb_{ni}}\right) * 100$$

***%PC ni:** Variación porcentual del parámetro de calidad n en la época i.*

***PCm ni:** Resultado del parámetro de calidad n monitoreado en el periodo de reporte para la época i.*

***PClb ni:** Resultado del parámetro de calidad n monitoreado en la línea base para la época i.*

***i:** Época seca, húmeda o de transición.*

***n:** Parámetro de calidad clave por actividad.*

*Mediante la identificación de porcentaje positivo corresponde a un incremento del resultado del parámetro, mientras que un cambio negativo una disminución, frente a lo cual deberá analizarse y reportarse las medidas de mejoramiento. La meta será: no alterar las concentraciones medidas en la línea base o desde el momento en que se defina la aplicación del presente indicador, que impidan la destinación del recurso para los usos establecidos.*

*Ahora bien, considerando el cronograma de intervenciones del proyecto, el muestreo durante la etapa de construcción y montaje debe ser trimestral y durante la explotación debe ser semestral para los suelos almacenados en la pila de suelos. Esta información debe estar incorporada en los informes técnicos con el análisis de resultados de monitoreos (reportes de laboratorios, metodología de muestreo, formatos de campo, registro fotográfico, las dosis químicas requeridas para enriquecimiento de suelos) propuestos, donde se haga la comparación con los resultados de línea base por periodo de entrega como en análisis tendencial anual.*

*Adicionalmente, considerando que existen mineralización someras o con intervenciones previa es importante reconocer la necesidad de complementar la caracterización del componente suelo para aquellos existentes en el área de PIT en términos de existencia de EPT, si bien no existen monitoreos de referencia sobre estos parámetros, se solicita para el primer ICA presentar la caracterización en la matriz suelo de un punto en cerro norte y otro en cerro sur, en cuanto a la calidad de estos elementos a tratar en caso de detectar su presencia Cu, As, Pb,*

*Zn, Cd, Hg, Ni y Cr.*

*Con respecto a los parámetros físicos que se deben tener en cuenta textura (incluido la distribución del % de tamaño de partículas), estructura, densidad, porosidad, saturación de humedad. Los parámetros químicos adicionales a los considerados Fósforo disponible, carbono orgánico, grasas y aceites y si se detecta la presencia de algún EPT sobre los suelos del PIT, mantener los monitoreos de Cu, As, Pb, Zn, Cd, Hg, Ni y Cr. Agregar parámetros de medición de la actividad biológico, bien sea la concentración de $CO_2$ o la biomasa microbiana que permita obtener una tendencia de la capacidad orgánica del suelo, justificando el parámetro optado.*

*Por otro lado, en línea con la medida ASM57 y las MMA 15, 15(1) y 17, junto a la consideración de los impactos sinérgicos sobre la calidad de suelo en territorio considerando las actividades previas al proyecto y en conjunto con la actividad de manejo de residuos mineros históricos en las zonas de intervención con afectación ambiental previa, se requiere establecer en conjunto con los análisis multitemporales semestrales la identificación de degradación de suelo en la extensión de área de influencia de la cuenca Valdés hacia el noroeste. En ese sentido, se requiere del monitoreo constante de suelos que permita reconocer el impacto de la alteración a las condiciones geológicas que implica la aplicación del proyecto en la fuente sobre la conformación antropo-hidromorfológica de la unidad RMH que permita realizar el seguimiento de los suelos, si se estanca o prograda la afectación de suelos por dispersión de sedimentos antes, durante y despues de la intervención y recuperación de la unidad.*

*En ese sentido, se establecen dos puntos con un área de movilidad de hasta 5m alrededor para el muestreo que debe tener un respectivo diseño de malla de representatividad, para el monitoreo de la calidad de suelo aledaño a zonas de intervención con afectación ambiental previa de manera para los cuales se debe tener una caracterización inicial tipo Calicata para definición de horizontes y posteriormente muestreo de suelos, acorde a lo indicado para esta medida por la Solicitante, cada 3 meses durante la etapa de construcción y montaje, posteriormente en la etapa de explotación deberá ser cada 6 meses, con la excepción de realizar un monitoreo bimestral durante la intervención de la zona 4 delimitada sobre la cuenca Valdés, y de 6 meses durante la etapa de cierre.*

| ***ID del usuario*** | ***Coordenada Este Origen Único Nacional*** | ***Coordenada Norte Origen Único Nacional*** |
|---|---|---|
| *PCAL-001* | *4696617,75* | *2417866,94* |
| *PCAL-002* | *4696075,21* | *2417644,99* |

*Los parámetros para medición corresponden a:*

- *Físicos: Textura, estructura, densidad, porosidad, conductividad eléctrica, porcentaje de retención de humedad para el horizonte a una presión negativa (estándar para el área), humedad aprovechable.*
- *Químicos: pH, carbono orgánico, nitrógeno total, fosforo disponible, CIC, bases totales, saturación de aluminio, elementos principales (Ca, Mg, K,*

*Na, Al), menores (Mn, Zn, Fe, B, S, Cu) y potencialmente tóxicos (As, Pb, Zn, Cd, Hg, Ni, Cr, Co, Se, Sb).*

- *Biológicos: materia orgánica, concentración de $CO_2$.*

*Incorporar estos monitoreos en el reporte de los informes técnicos con el análisis de resultados de monitoreos y las actividades de prevención, corrección o mitigación en línea con los MMA asociados dentro de los ICA a entregar."*

**Respecto al Medio biótico**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

***"MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:** MSMB01 – Medida de seguimiento a la calidad del medio biótico componente flora*

***CONSIDERACIONES:***

*En el anexo CAP10.1.1_Indicadores, la solicitante presenta la información relacionada con el seguimiento a la calidad del medio, lo cual está presentado no por componentes sino por impactos, de tal manera que para el componente flora se tienen los impactos CEI_17 Alteración a ecosistemas terrestres, CEI_18 Alteración a cobertura vegetal y CEI_19 Alteración a comunidades de flora*

*En tal sentido, para el primero de los impactos antes señalados, la actividad indica "Mantener o aumentar la diversidad de los ecosistemas terrestres" sin tener en cuenta que la descripción del impacto incluye: "i) Fragmentación de ecosistemas ii) Modificación de la conectividad funcional ecológica, iii) Cambios en estructura y composición", por lo que no se están considerando los dos primeros ítems en la propuesta de la solicitante.*

*De otro lado, en la metodología se limita a indicar que se "realizarán muestreos con el fin de validar la densidad de ecosistemas dominados por plantas nativas y coberturas vegetal de mejor estructura que contribuya a la conservación de la biodiversidad e incremente la conectividad con las coberturas naturales o seminaturales cercanas", donde:*

*i. Si bien se incluye el término de conectividad, lo que se pretende es verificar presencia y representatividad de coberturas naturales o seminaturales.*

*ii. No se especifica el área que será monitoreada*

*iii. No tiene relación con lo que indica la actividad dado que no se establece cómo se verificaría el aumento de la diversidad que presentan los ecosistemas, en el caso más preciso, del área de influencia.*

*iv. No son claros y precisos de los métodos que se ejecutarían.*

*El Indicador dice "Alcanzar una tasa de mortalidad menor o igual al 10% de los individuos sembrados", lo que corresponde a una meta, y no tiene ninguna relación*

*con lo que se plantea en la actividad y menos en la metodología.*

*La ubicación que se propone corresponde a las propuestas por la media de manejo MMA28, por lo que se evidencia que la solicitante no ha considerado entonces la trascendencia del impacto, que no solamente está contemplada a algunas de las áreas de intervención del proyecto, y que en medida que se está haciendo mención al plan de seguimiento y monitoreo al medio, cómo lo señalan los términos de referencia deben estar orientados a reflejar en qué medida las acciones que se implementarían en el PMA estarían siendo efectivas en el tiempo para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar el impacto de acuerdo con el análisis que se realizó de este y su magnitud.*

*En el caso del segundo de los impactos, CEI-18, nuevamente se evidencia que la actividad no contempla la totalidad de los aspectos que componen la actividad y aun menos la trascendencia del impacto toda vez que señala "Recuperar y mantener durante la cobertura vegetal que se afecte por las actividades del proyecto". Por su parte en la metodología se presenta la misma información que la de la medida de seguimiento y monitoreo, sin que tenga coherencia con lo señalado en la actividad.*

*Los indicadores propuestos pueden tener mayor relación con algunos de los aspectos considerados en el impacto ambiental, no obstante, dadas las inconsistencias en la actividad y la metodología no queda claro cómo se obtendría la información para su medición, cuál es su representatividad, así como la importancia de su medición. Y respecto a la localización se tienen las mismas consideraciones que las señaladas para el primero de los impactos.*

*Finalmente, para el tercero de los impactos la solicitante señala como actividad "Seguimiento a la calidad de las comunidades de flora", la cual es general, y poco precisa, en tanto que en la metodología se indica que se realizará el análisis de composición, diversidad y estructura mediante índices de evaluación vegetal, listando índices de diversidad y composición, sin embargo, termina diciendo "entre otros considerados al momento de implementación del presente plan", con lo cual se evidencia que no se tiene claro que se va a medir y aún menos cómo se han a obtener los datos para su medición, además que no se comprende a que se hace referencia cuando se indica que es al momento de la implementación del presente plan.*

*El indicador propuesto es "% de diversidad de comunidades de flora periodo anterior / % de diversidad de comunidades de flora periodo actual", el cual no tiene un lógica metodológica ni técnica, toda vez que como se indica en la metodología, se calcularían diferentes índices y además que no solamente se valoraría la diversidad sino también la composición, y no se está teniendo en cuenta que como lo señalan los términos de referencia, se debe tener presente siempre la comparación no solo con datos de los diferentes periodos medidos sino con la línea base, dado que es la forma de identificar la efectividad de las medidas de manejo sobre los impactos ambientales que el proyecto causa.*

*Nuevamente la localización está enfocada en áreas de intervención, que no concuerdan con las áreas señaladas en el PMA y que además no estarían teniendo en cuenta la trascendencia del impacto, que es lo esperado en este plan conforme ya se ha mencionado.*

*Como consecuencia, se hace necesario imponer a la solicitante la mediad de seguimiento y monitoreo al medio denominada MSCMB01 – Medida de seguimiento a la calidad del medio biótico componente flora, donde se deberán incluir la totalidad de la información relacionada en los términos de referencia y donde se considere:*

*i. Los métodos deben ser claros, detallados y en los casos en los cuales se requiera recolectar, remover o extraer material temporal o definitivamente del medio silvestre, se debe especificar los métodos, personal a emplear, cantidades de individuos o muestras siguiendo los lineamientos establecidos en el Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos y bajo el modelo de almacenamiento geográfico.*

*ii. Establecer respecto a los monitoreos:*

*a. La periodicidad de cada uno de ellos discriminándolos para la etapa constructiva, de explotación y operación, así como de cierre.*

*b. La duración de cada uno de los monitoreos.*

*c. Los criterios para el análisis e interpretación de resultados.*

*iii. Definir los métodos para el establecimiento de medidas adicionales en el caso que los monitoreos identifiquen falencias en la mitigación, prevención o corrección de los impactos ambientales.*

*iv. Respecto al monitoreo relacionado con la estructura y composición de las comunidades de flora se deberán establecer parcelas permanentes teniendo en cuenta:*

*a. Los puntos de monitoreo cuya localización y codificación se detallan en la tabla que se deja en el requerimiento.*

*b. Se deberán realizar así:*

*i. En la etapa de construcción y montaje así como durante los tres (3) primeros años de explotación y el cierre activo: dos veces en el año, de manera tal que sea uno en época seca y otro en época húmeda.*

*ii. Del año cuatro (4) en delante de la etapa de explotación y durante el cierre pasivo: el monitoreo se realizará cada tres (3) años siguiendo las dos temporadas (seca y húmeda) en el año correspondiente.*

*c. Tener presente que la obtención de datos deberá seguir la misma metodología que la empleada para la presentación de la información adicional del Estudio de Impacto Ambiental.*

*d. Presentar en el respectivo Informe de Cumplimiento Ambiental los datos obtenidos para el periodo y el comparativo con periodos anteriores, así como los presentados en la información Adicional, teniendo en cuenta las consideraciones expuestas al caso en la licencia ambiental.*

*e. Los resultados de los monitoreos deberán ser presentados en el Modelo de Almacenamiento Geográficos – MAG de conformidad con*

*las disposiciones de la Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016 o aquella que la modifique o sustituya, diligenciando de manera completa todos los campos solicitados y reportando los códigos designados por ANLA en las plantillas tipo designadas para su diligenciamiento.*

v. *Respecto a los monitoreos relacionados con cambio en la extensión (área), forma (geometría), fragmentación de ecosistemas y distribución de las coberturas vegetales se deberá:*

   a. *Actualizar el mapa de coberturas de la tierra del área de influencia biótica en la misma temporada climática a la misma escala que fuera presentada en la información adicional del Estudio de Impacto Ambiental.*

   b. *Como frecuencia de medición:*

      i. *Anualmente durante la etapa de construcción y montaje, así como durante los tres (3) primeros años de explotación y el cierre activo.*

      ii. *Cada tres (3) años a partir del año cuatro (4) año de la etapa de explotación y durante el cierre pasivo.*

   c. *Se presentará en el informe de cumplimiento ambiental los datos periodo, así como el análisis multitemporal de los cambios de las coberturas de la tierra en relación con periodos anteriores y los presentados en la información adicional del EIA, donde entre otros se deberá considerar el análisis de tendencias de los índices de fragmentación a nivel de parche, clase y paisaje, para identificar los patrones de cambio en la cobertura vegetal.*

   d. *Se deberá adjuntar las imágenes satelitales y demás anexos que permitan validar los ejercicios presentados en los análisis.*

vi. *Los indicadores por proponer deben estar cubriendo la totalidad de aspectos que están incluidos en los tres (3) impactos asociados al componente flora y dentro de los que se podrán considerar los propuestos en el documento Indicadores de efectividad en el proceso de licenciamiento ambiental (ANLA, 2022):*

   a. *Índice de proximidad CEI_17_IND_02*

   b. *índice de conectividad de coberturas naturales CEI_17_IND_03*

   c. *Densidad de parches de coberturas naturales CEI_18_IND_01*

   d. *Variación de la superficie de las coberturas de la tierra CEI_18_IND_02.*

vii. *Para el diseño de los indicadores y los métodos de obtención de la información, se deberá tener en cuenta la caracterización ambiental presentada en el EIA y las consideraciones efectuadas en el presente concepto técnico.*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *MSMB02 – Medida de Seguimiento a la calidad de la comunidad de fauna terrestre*

***CONSIDERACIONES:***

*De acuerdo con la información allegada por la Solicitante, en el anexo CAP10.1.1_Indicadores, la solicitante presenta la información relacionada con el seguimiento a la calidad del medio, atendiendo el impacto, para el componente fauna con la denominación CEI_20 Alteración a comunidades de fauna terrestre, dentro del cual establecen una metodología correspondiente a muestreos para evaluar la composición y estructura de las comunidades de fauna mediante índices de riqueza, diversidad y dominancia y aquellos que puedan aplicarse en el momento de la ejecución del monitoreo, determinando indicadores de evaluación correspondientes al cálculo la riqueza, abundancia, diversidad, dominancia y equidad, para los grupos de aves, mamíferos, reptiles y anfibios dentro del área de intervención del proyecto con una periodicidad semestral cubriendo dos épocas climáticas contrastantes durante las tres etapas del proyecto, siendo los métodos de verificación de la medida el análisis de información primaria tomada de la línea base y los diferentes monitoreos generando un análisis de los muestreos, dentro del cual se mencionan un análisis comparativo entre monitoreos.*

*En este sentido, y validando la información allegada, se considera que las caracterizaciones propuestas permiten medir el cambio de especies a lo largo del avance minero, en las etapas de Construcción y montaje, Explotación y operación y Cierre y Abandono del proyecto mencionadas por la Solicitante, por lo cual, esta autoridad considera que el tiempo de implementación es acertado. No obstante, se evidencia que no se establecen áreas propuestas para la caracterización, por lo cual, el EEA considera que el seguimiento de fauna debe realizarse en las mismas áreas de muestreo, manejando los mismos ID para cada grupo establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental de Licenciamiento cuya localización, codificación de puntos y parámetros objeto de monitoreo se describe en las tablas "Programas del Plan de Seguimiento y Monitoreo Ambiental evaluados por la Autoridad para los puntos de monitoreo de fauna" en el requerimiento de la presente medida:*

*Asimismo, se deberá realizar los monitoreos de los transectos cuya localización, codificación y parámetros objeto de monitoreo se describe en la tabla "Programas del Plan de Seguimiento y Monitoreo Ambiental evaluados por la Autoridad para los transectos de monitoreo de fauna" que se listan en el resuelve de la presente medida.*

*Es importante resaltar que cada método implementado por la Solicitante se encuentra asociado a un ID único de usuario para cada grupo faunístico. Por lo tanto, el levantamiento de información que se realice deberá corresponder a los puntos previamente establecidos y mantener la concordancia entre el ID asignado por la Solicitante y la codificación definida por esta autoridad.*

*Por lo anterior, la Solicitante deberá realizar los análisis mencionados a la información recolectada en estas áreas, dentro de los cuales se encuentran: composición y estructura de las comunidades de fauna mediante índices de*

*riqueza, diversidad y dominancia y aquellos que puedan aplicarse en el momento de la ejecución del monitoreo, aplicando la fórmula del cálculo de la riqueza, abundancia, diversidad, dominancia y equidad, para cada una de las comunidades analizadas de manera semestral cubriendo dos épocas climáticas contrastantes durante las tres etapas del proyecto, tal como lo establece la solicitante en el documento denominado "CAP10.1.1_Indicadores". Así mismo, es importante mencionar que, debido al avance minero en los frentes de obra, es posible que los puntos de monitoreo cambien las condiciones ecológicas por el cambio en el uso del suelo, por lo cual, la Solicitante deberá establecer o mover el punto en un ecosistema equivalente dentro del área de influencia, manteniendo la codificación interna presentada a la Autoridad como el ID Único del usuario y la establecida mediante codificación mediante el ID ANLA.*

*Así mismo, es importante evaluar que dichos cambios en los avances de obra, el cambio del uso del suelo y la perdida de cobertura vegetal y la conectividad ecológica de algunas áreas, evaluada desde el impacto de la Alteración a comunidades de fauna terrestre (CEI_20), particularmente para las especies reportadas bajo criterios de amenaza y endemismo, Aotus griseimembra y Oedipomidas oedipus, basados en la importancia descrita por la Solicitante, donde menciona que "…La pérdida de hábitat y la fragmentación son procesos ecológicos que afectan seriamente la estructura de una población, en especial, si posee una distribución restringida, como puede suceder con las especies endémicas registradas en esta área de estudio Oedipomidas oedipus y Aotus griseimembra (Estrada A & Coates-Estrada, 1996)…), por lo cual, la reducción del área y porcentaje de la cobertura boscosa tiene un efecto negativo sobre las poblaciones de las especies de primates, pues la conectividad entre los fragmentos de bosque donde habitan las especies de primates puede llegar a reducir el flujo genético entre sus poblaciones reduciendo el sostenimiento de sus poblaciones naturales. Es por ello, que estas especies se constituyen como modelos biológicos que permiten medir la calidad del medio biótico; por cuanto la solicitante deberá establecer planes de conservación de estas especies definiendo densidad y abundancia de las poblaciones que puedan distribuirse en el área de influencia, estableciendo líneas estratégicas que generen conocimiento, intercambio, transferencia y socialización del conocimiento generado. Así mismo, permitiendo una articulación comunitaria para la conservación, seguimiento y monitoreo de poblaciones de especies amenazadas.*

*También es importante resaltar que los monitoreos deben contemplar acciones que permitan incrementar la información ecológica del territorio, toda vez que la alteración a los ecosistemas y el cambio del uso del suelo puede afectar las poblaciones de fauna silvestre, particularmente aquellas con estados de amenaza nacional, internacional, endémicos, migratorios, entre otros, por lo cual, el EEA considera que se deben implementar métodos de monitoreo acústico activo y pasivo. Autores como Martínez-Medina et al (2021) demuestran que las señales acústicas son una de las formas de comunicación más importante en la fauna, incluso en la ubicación espacial de los individuos y sus presas. Así mismo, Martínez-Medina et al cita a autores como Sousa-Lima et al (2013), quien menciona que las señales acústicas emitidas por animales dan información sobre su presencia en un lugar y tiempo determinado. Otros autores como Pijanowski et al., (2011), Aide et al (2013) y Deichmann et al (2018) aseveran que los*

*monitoreos acústicos son una herramienta útil para estudiar la biodiversidad en diferentes escalas y a través del tiempo. En este sentido, la Solicitante deberá complementar los monitoreos implementados conforme los puntos definidos en la tabla "Programas del Plan de Seguimiento y Monitoreo Ambiental evaluados por la Autoridad para acústica activa" y "Programas del Plan de Seguimiento y Monitoreo Ambiental evaluados por la Autoridad para acústica pasiva" que se listan en el resuelve de la presente medida, dentro de los cuales deberán mantener la codificación entregada por esta Autoridad, manteniendo la misma temporalidad de monitoreo y entregas. Así mismo, los resultados deberán ser tenidos en cuenta en la composición, riqueza y abundancia de las especies registradas.*

*Respecto a los parámetros de medición de acústica pasiva y activa, la Solicitante deberá establecer medidas de seguimiento para definir estrategias de cumplimiento, que permitan evidenciar los resultados obtenidos en el tiempo. Dichos monitoreos deben cumplir las condiciones de tiempo que se mencionan en la tabla "**Condiciones de parámetros"** que se definen en el resuelve de la presente medida.*

*Es de tener en cuenta que la inclusión de esta media de seguimiento y monitoreo al medio adicionalmente estaría teniendo en cuenta la media de manejo 26 del test de proporcionalidad con la parcialidad indígena Zenú San Pedro, en la cual se indica que "(…).La Compañía desarrollará un programa de monitoreo de fauna e hidrobiología, para efectuar seguimiento sobre las especies de interés de la zona (abundancias y condiciones generales). Los estudios se desarrollarán en el área de influencia del proyecto, durante la vida útil del mismo, de acuerda con las frecuencias que establezca la Autoridad Ambiental y se socializarán los resultados a la comunidad en forma anual."*

***MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:*** *MSMB03 - Seguimiento y monitoreo al componente de ecosistemas acuáticos*

***CONSIDERACIONES:***

*La solicitante señala que las actividades de monitoreo de las comunidades hidrobiológicas se realizarán aplicando las metodologías definidas en las medidas de manejo MMA39 y MMA40. No obstante, la MMA40 está orientada al rescate y reubicación de peces, y no contempla procedimientos aplicables a otras comunidades hidrobiológicas ni genera la información requerida para el cálculo de índices de diversidad o de bioindicación propuestos por la solicitante.*

*En cuanto a las acciones establecidas en la medida MMA39, su inclusión en este apartado confirma lo previamente considerado por esta Autoridad Nacional dado que estas actividades no corresponden a medidas de manejo, sino a acciones de monitoreo. En consecuencia, se solicitó su traslado a esta sección del plan de manejo.*

*Ahora bien, las acciones contempladas en la MMA39 para la caracterización de los puntos de muestreo se plantean en un número menor de estaciones respecto a las utilizadas en la línea base, siendo 18 frente a las 26 consideradas en la*

*caracterización del componente de ecosistemas acuáticos. Al comparar los puntos restantes, se destaca la omisión del seguimiento en sectores relevantes caracterizados inicialmente por la solicitante, como la parte alta de la quebrada Valdés y los tramos aguas abajo de la quebrada Valdesito.*

*Por lo anterior, esta Autoridad Nacional considera necesario complementar la red de monitoreo para el seguimiento del componente de ecosistemas acuáticos, la cual quedará conformada de la misma forma que la establecida para el monitoreo y seguimiento de la calidad de agua para el componente hídrico superficial (medida MSCMA01 - Medida de seguimiento a la calidad de las aguas superficiales). Por lo anterior, esta Autoridad Nacional considera necesario complementar la red de monitoreo para el seguimiento del componente de ecosistemas acuáticos, la cual quedará conformada de la misma forma que la establecida para el monitoreo y seguimiento de la calidad de agua para el componente hídrico superficial (medida MSCMA01 - Medida de seguimiento a la calidad de las aguas superficiales).*

*Asimismo, la estandarización de los monitoreos constituye un aspecto fundamental para las actividades de seguimiento de este componente, dado que los resultados de las diferentes comunidades hidrobiológicas dependen directamente de los métodos, aparejos y esfuerzos de muestreo empleados. Por lo tanto, para la realización de estudios multitemporales y con el propósito de establecer tendencias en el tiempo (aspectos esenciales en el monitoreo y seguimiento de la calidad del componente), es necesario garantizar la estandarización de las metodologías a lo largo de todo el proceso de monitoreo. En consecuencia, la solicitante deberá mantener constantes las metodologías y los esfuerzos aplicados en el monitoreo de las comunidades hidrobiológicas a través del tiempo."*

**Respecto del Medio socioeconómico**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

***"MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:** MSMSOC01 Seguimiento y monitoreo al medio socioeconómico*

***CONSIDERACIONES:***
*En el capítulo 10.1.1_ Indicadores, la solicitante remite la información correspondiente al seguimiento y monitoreo del medio socioeconómico, información que se presenta par los siguientes impactos:*

*CEI_23: Monitorear el comportamiento de las variables demográficas y el cambio en las dinámicas sociales para atención oportuna.*

*Plantea como metodología que, basado en el informe de alertas tempranas propuesto en la MMA41, datos de fuentes oficiales y mediante datos recopilados del área de influencia (sondeos, entrevistas, etc.) se hará un análisis comparativo de las variables correspondientes al No de población que sigue residiendo en el AI, No de foráneos que habitan en el AI, No de variables alteradas, Identificación*

*del cambio durante el periodo de tiempo evaluado y análisis de posibles causas.*

*Se considera que se deben plantear más indicadores en línea con el número de variables que se piensa monitorear, en cuanto a las fuentes de verificación además de las que se presentan en la medida, se deben incluir otros aspectos asociados a los instrumentos de recolección de información demográfica, y establecer acciones de mejora en caso de que la medida no esté siendo eficaz para en que la tendencia a la calidad del medio tienda a desmejorar.*

*La medida debe contener enfoque diferencial.*

*CEI_24: Monitorear cada dos años la mitigación del impacto mediante atención integral desde actividades del medio físico y socioeconómico*

*Plantea como metodología la evaluación de la información resultante de los sondeos y demás actividades implementadas con los observadores para verificar la efectiva mitigación del impacto, revisando en el archivo de PQRS, las manifestaciones asociadas a la atención del impacto y se harán las correcciones o ajustes tanto en las medidas del medio físico como en las actividades propuestas desde el medio social para la aceptación gradual de las características visuales del paisaje luego de las actividades del proyecto; se retomarán los comentarios de los observadores para ajustar medidas de mitigación y mantener un relacionamiento armónico en el entorno.*

*CEI_25 Monitorear que el relacionamiento armónico del proyecto se mantenga mediante la atención oportuna y gestión integral de PQRS y espacios de información y participación directa con las comunidades étnicas y no étnicas.*

*Se plantea Monitorear que el relacionamiento armónico del proyecto se mantenga mediante la atención oportuna y gestión integral de PQRS y espacios de información y participación directa con las comunidades étnicas y no étnicas, para lo cual como metodología se presenta la validación a través de las PQRS recibidas si se mantiene un entorno armónico con las comunidades étnicas y no étnicas mediante el análisis de temas de inquietud por cada una de las unidades territoriales. Con la participación de los líderes comunitarios se realizarán espacios diferenciados para gestionar los temas que aún sigan generando incertidumbre.*

*En caso de que haya temas donde aún la comunidad esté en desacuerdo y que no atienda a incumplimiento de la licencia ambiental sino a deseos de la comunidad, deberá establecerse un tercer actor que puede ser un representante de la administración municipal para que acompañe espacios de disertación y comprensión del tema en cuestión.*

*Además de los espacios planteados, si se presentara alguna situación conflictiva deberán desarrollarse otras iniciativas que respondan mejor al relacionamiento con la población del área de influencia.*

*CEI_26 CEI_27 Monitorear que no aumente el N° de infraestructuras de uso comunitario o privado afectadas por el proyecto.*

*Como metodología se establece la verificación cada seis meses el N° de PQRS relacionadas con afectaciones a infraestructuras del área de influencia. Se*

*validará cuales son las actividades generadoras de dichos impactos y se corregirán los métodos de implementación de dicha actividad.*

*Si, de manera eventual, se llegaran a presentar algunos casos, se verificará que se disminuyan o sean nulos, en los periodos siguientes.*

*Se verificará la atención oportuna y suficiente de cualquier caso de afectación a infraestructura.*

*Se verificará que se mantenga en buen estado, la infraestructura de uso comunitario que interactúe con actividades del proyecto.*

*Al respecto no se tienen consideraciones, siempre y cuando en el control y seguimiento ambiental se muestre la efectividad de la medida con la atención del impacto.*

*CEI_28 Verificar que la población de las unidades territoriales participa de las iniciativas planteadas para atender el impacto a la modificación de las actividades económicas durante el periodo evaluado. Como metodología se presenta la verificación de que se mantenga la población matriculada en los programas de capacitación en curso; Validar que la población capacitada aprovecha las oportunidades para ingresar al mercado laboral contractual, para integrar asociaciones con fines productivos, mediante:*

** Validación de los contenidos de capacitación.*

** Tests a la población que participa en las actividades propuestas.*

** Participación de la población en iniciativas como ecogranjas o mercados campesinos.*

**Aumento en el N° de participantes de las estrategias propuestas.*

*Al respecto no se tienen consideraciones, siempre y cuando en el control y seguimiento ambiental se muestre la efectividad de la medida con la atención del impacto.*

*CEI_29 Monitorear que el proceso de reasentamiento se realice de manera consensuada con la población objeto y actores de interés, en los tiempos y cronograma establecido para la atención integral del impacto.*

*Se atenderá a lo establecido en el PAR que se formule.*

*Se atenderá a lo establecido en la medida de reasentamiento/ traslado, presentada en el Anexo 10.1.1.1.4.*

*Se atenderá lo establecido en las MMA 52 y 53*

*Al respecto no se tienen consideraciones, siempre y cuando en el control y seguimiento ambiental se muestre la efectividad de la medida con la atención del impacto.*

*CAI_01 CAI_03 Monitorear que las estrategias planteadas para atender la afectación a las prácticas culturales y al tejido social, mantengan los modos de producción y prácticas de la población e inciden en la creación de nuevas redes vecinales*

*Como metodología se plantea que, para el caso del componente cultural, se*

*evaluará como Positivo al hecho de que las dinámicas culturales se mantengan en la localidad aun con la presencia del proyecto y sus impactos asociados. Se evaluará como Negativo (-) al hecho de que, por la presencia del proyecto o sus impactos indirectos asociados, como la llegada de población foránea, se cambien sustancialmente las dinámicas culturales de la población. Se levantará información a través de los líderes comunitarios y a través de etnografía aspectos como: Modos de producción actuales, Asociaciones conformadas o que permanecen en el periodo, Listado de población afectada por el impacto con emprendimientos, o que integran asociaciones.*

*Al respecto no se tienen consideraciones, siempre y cuando en el control y seguimiento ambiental se muestre la efectividad de la medida con la atención del impacto.*

*CAI_02 CAI_04 Se verificará que aumente la población con ingresos fijos en el área de influencia, aspecto que incide en el mejoramiento de la calidad de vida en el área de influencia.*

*Como metodología se plantea tomar los datos económicos presentados en línea base asociados a la población: PET población con actividad y sin actividad y se levantarán datos actuales para registrar en análisis comparativo el cambio positivo que supone un mayor número de población que recibe ingresos mediante contratos formales o vinculada a actividades formales. Se tomarán los datos económicos presentados en línea base asociados a la población: PET población con actividad y sin actividad y se levantarán datos actuales para registrar en análisis comparativo el cambio positivo que supone un mayor número de población que recibe ingresos mediante contratos formales o vinculada a actividades formales*

*El EEA considera que las medidas planteadas para el seguimiento de la calidad del medio sirven para verificar el cumplimiento de las medidas y evaluar la efectividad de las medidas planteadas, sin embargo, el monitoreo y seguimiento a la calidad del medio, se efectúa mediante la revisión de parámetros ambientales, el cálculo de indicadores y el desarrollo de análisis que interpreten los resultados obtenidos durante el monitoreo y el monitoreo de las mismas.*

*En línea con los ajustes solicitados a las medidas de manejo del PMA y a las medidas de PSM se requiere también que los parámetros e indicadores deben corresponder a aquellos utilizados en la caracterización ambiental y en la identificación y valoración de impactos ambientales.*

*Teniendo en cuenta que uno de los aspectos a monitorear en estas medidas es si las medidas son efectivas, se considera también que la solicitante no presenta acciones enfocadas a medidas correctivas en caso de que los parámetros a monitorear no sean efectivos, por ende, se debe incluir entre las actividades de la medida el análisis de las razones y posibles estrategias de solución respecto a las medidas que no tuvieron la efectividad esperada para el control del impacto identificado."*

**Respecto a las Consideraciones sobre a las obligaciones del monitoreo**

Se formulan las siguientes consideraciones en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026:

"(…)

**"Programa Monitoreo Hídrico Superficial**

**Condiciones de lugar:**

*Se realizarán los monitoreos fisicoquímicos e hidrobiológicos en los siguientes puntos asociados de monitoreo periódico, captación de aguas superficiales, vertimientos y a ocupación de cauces, así:*

(Ver Tabla denominada Programas del Plan de Seguimiento y Monitoreo Ambiental evaluados por la Autoridad en el concepto técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Los resultados de los monitoreos en cuerpos hídricos superficiales deberán ser presentados en el Modelo de Almacenamiento Geográficos – MAG de conformidad con las disposiciones de la Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016 o aquella que la modifique o sustituya, diligenciando de manera completa todos los campos solicitados y reportando los códigos designados por ANLA para los puntos de monitoreo. El usuario debe adoptar esta codificación y no podrá ser modificada parcial o totalmente, garantizando que sea el mismo código en todas las entregas que realice a esta Autoridad.*

*Efectuar las mediciones de los siguientes parámetros según el caso y todos aquellos que la normatividad vigente establezca.*

(Ver Tabla denominada: Programas del Plan de Seguimiento y Monitoreo Ambiental evaluados por la Autoridad, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

***Programa Monitoreo Calidad de Aire***

*Lo correspondiente al programa de monitoreo a la calidad del aire se ha incluido en la medida de seguimiento y monitoreo a la a la calidad del medio abiótico MSCMA01 – Medida de seguimiento a la calidad del medio abiótico componente calidad del aire.*

***Programa Monitoreo** Ruido Ambiental*

*Lo correspondiente al programa de monitoreo de ruido ambiental se ha incluido en la medida de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico MSCMA02 – Medida de seguimiento a la calidad del medio abiótico componente Ruido.*

***Programa Monitoreo** Vibraciones*

*Lo correspondiente al programa de monitoreo de las vibraciones se ha incluido en la medida de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico MSCMA03– Medida de seguimiento a la calidad del medio abiótico componente Vibraciones.*

***Programa Monitoreo de Suelos***

*Lo correspondiente al programa de monitoreo a suelos se ha incluido en la medida de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico MSCMA08– Medida de seguimiento a la calidad del suelo almacenado en*

*los bancos componente suelos.*

***Programa Monitoreo de Flora***

*Lo correspondiente al programa de monitoreo a la flora se ha incluido en la medida de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio MSMB01 – Medida de seguimiento a la calidad del medio biótico componente flora.*

**Programa Monitoreo de Individuos Flora en Veda**

***Condición de Lugar:***

*Se realizarán los monitoreos en los puntos de monitoreo cuya localización y codificación se describe en la siguiente tabla:*

(Ver Tabla denominada Individuos objeto de monitoreo en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

***Condición de Tiempo:*** *El monitoreo se deberá realizar durante todo el proyecto, hasta que se complete el aprovechamiento forestal.*

***Condición de modo:*** *En la siguiente tabla se detalla los parámetros objeto de monitoreo con las respectivas especificaciones de muestreo:*

(Ver Tabla denominada: Detalle de monitoreo en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*Para el reporte de los individuos en veda codificado, la sociedad deberá entregar la información de la siguiente manera:*

***Entregas Mediante ICA con Plantilla Tipo***

*Para el reporte de las especies en veda nacional, la Solicitante deberá incluir en cada Informe de Cumplimiento Ambiental, el seguimiento de los helechos arborescentes > 1,5 m de altura total. Remitir los resultados de los monitoreos según las condiciones del modo indicadas en la Tabla 19. Detalle de monitoreo, a través de la* ***PlantillaTipo_IndividuosFloraEnVeda (adjunta como anexo a este Concepto Técnico)****, donde la sociedad debe adoptar esta codificación, garantizando que sea el mismo en todas las entregas que realice a esta Autoridad. Para el reporte de monitoreo diligenciar los formatos PuntoMuestreoVegetación junto con la tabla asociada CensoVedaPArboreoTB de la plantilla tipo.*

***Programa Monitoreo de Fauna***

*Lo correspondiente al programa de monitoreo a la flora se ha incluido en la medida de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio MSMB03 – Medida de Seguimiento a la calidad de la comunidad de fauna terrestre.*

*Es importante resaltar que, de acuerdo con el avance minero, es comprensible que los puntos realizados previamente sean sustituidos por el*

*cambio del uso del suelo, por lo cual dichos puntos deben ser reubicados en el mismo ecosistema equivalente dentro del área de influencia, manteniendo los mismos identificadores propuestos por la autoridad, dentro del cual deben indicar que se reubica y presentar la respectiva ubicación georreferenciada en el siguiente Informe de Cumplimento Ambiental – ICA.*

***Entregas Mediante ICA con Plantilla Tipo - Obligación Tipo***

*La entrega del reporte de monitoreo debe ser por medio del instrumento de informe de cumplimiento ambiental- ICA, acogiendo el código ID ANLA asignado, es decir, que dentro de la plantilla Tipo en el campo de "ID_ANLA", el usuario debe relacionar y adoptar esta codificación, garantizando que sea el mismo en todas las entregas que realice a esta Autoridad.*

*Remitir los resultados de los monitoreos según las condiciones del modo indicadas en la medida de seguimiento y monitoreo (Referencia Tabla que detalla parámetro, periodicidad duración etc) a través de la Plantilla Tipo Fauna.*

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES SOBRE EL PLAN DE CONTINGENCIA**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"(…)*

***Conocimiento del riesgo***

*Como parte del proceso de conocimiento del riesgo, la Solicitante hace referencia a la ubicación, fases y actividades del proyecto, así como a la infraestructura proyectada que es objeto del trámite de evaluación de licencia ambiental. Asimismo, presenta los criterios definidos para la valoración de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo.*

***Identificación, caracterización, análisis y evaluación de eventos amenazantes***

*Para la identificación de la ocurrencia de eventos amenazantes endógenos y exógenos en el entorno del proyecto, la Solicitante en primera instancia presenta un análisis de las amenazas identificadas en instrumentos de planificación y ordenamiento territorial a nivel local y departamental como el Plan Departamental para la Gestión del Riesgo de Córdoba (2012) y Plan de Desarrollo Municipal de Puerto Libertador (2020 -2023), así como otras fuentes de información secundaria, como el reporte de alertas de la*

*Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), Protocolo para el control de la erosión en la cuenca del río San Jorge de Fundación PRADES (2021), Sistema de Inventario de Desastres Desinventar (Corporación OSSO, 2024), Observatorio Sismológico del Suroccidente, Consolidado anual de emergencias de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD, 2024), base de datos del Centro Nacional de Memoria Histórica y la Agencia Nacional Minera (ANM); resaltando que las amenazas por inundación, vendavales y movimientos en masa fueron un común denominador en las fuentes consultadas.*

*Igualmente, la Solicitante con base en fuentes de información primaria y secundaria presenta la caracterización, análisis y valoración de las amenazas por sismicidad, movimientos en masa, avenida torrencial, inundación, vendavales e incendios forestales; de amenazas antrópicas y endógenas referentes a acciones sociales de protesta y bloqueos, pérdida de contención de sustancias, fallo de la infraestructura de codisposición (ZCRE), explosión no controlada de ANFO, vibraciones por voladura, inundaciones por aportes del PIT al río San Pedro, embalse y desembalse de las piscinas WPM y POND4, fallo de los acopios ROMN y ROMS e incendios estructurales, como se documenta a continuación:*

- ***Amenaza sísmica***

*Para la determinación del nivel de amenaza sísmica, la Sociedad se basa en un modelo probabilístico de fuentes información secundaria como el Modelo Nacional de Amenaza Sísmica de Colombia del Servicio Geológico Colombiano (SGC, 2020) y el Mapa de Zonificación Sísmica del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) que toman como criterio de calificación los valores de aceleración máxima pico horizontal efectiva del terreno (PGA) (cm/s²); de esta manera, mediante análisis de superposición espacial con el área de influencia del proyecto, la Solicitante determina una categoría de amenaza sísmica intermedia, con valores de PGA de 150 a 200 cm/s², para una probabilidad de excedencia del 10%, en una ventana de 50 años y periodo de retorno de 475 años.*

*Lo anterior en armonía con el estudio de peligrosidad sísmica presentado por la Solicitante en el numeral 5.1.7.1 del capítulo 5 del EIA del radicado de información adicional, donde a partir del análisis de datos sísmicos para el periodo 1610 – 2022, fuentes sismogénicas y ecuaciones de atenuación, calcula la amenaza sísmica, determinando valores de PGA de 0,183 g para periodo de retorno de 475 años, que se encuentran dentro del rango de amenaza media determinada por el SGC.*

*Se precisa que, en el dataset de Gestión del Riesgo del Modelo de Almacenamiento Geográfico, la Solicitante incluye los resultados cartográficos de esta amenaza.*

*Con relación a las amenazas por movimientos en masa e inundaciones, esta*

*Autoridad Nacional mediante Reunión de Información Adicional registrada con el Acta No. 49 de 2025, en el requerimiento 89, solicitó:*

*(…)*

*A continuación, se presentan las consideraciones por parte del Equipo Evaluador Ambiental a la respuesta presentada por la Solicitante al requerimiento en el radicado de información de adicional.*

- ***Amenaza por inundaciones***

*En atención al literal a, la Solicitante realiza el análisis de susceptibilidad por inundaciones a partir de la información caracterizada en el numeral 5.1.2 Geomorfología del capítulo 5, del EIA radicado de información adicional; de esta manera, con base en la implementación de la guía metodológica del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2017) que califica y pondera las variables asociadas a subunidades geomorfológicas indicativas, morfometría a nivel de pendientes y coberturas de la tierra, determina que las llanuras de inundación del río San Pedro y las quebradas San Juan, Concepción y Valdés, son altamente susceptibles a la ocurrencia de eventos de inundación.*

*Posteriormente, con base en los resultados del análisis hidrológico del área de influencia y las modelaciones hidráulicas del río San Pedro y las quebradas Concepción y Valdés, presentados en el numeral 5.1.5 Hidrología del capítulo 5 del EIA, radicado de información adicional, realiza la zonificación de la amenaza por inundaciones, por medio del cálculo de caudales para periodo de retorno de 100 años, mediante la implementación de la metodología propuesta por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias de Estados Unidos (FEMA, 2014) adaptada por (IDEAM, 2018), que clasifica la amenaza en función del producto entre la profundidad y la velocidad del flujo.*

*En este sentido, con respecto al escenario actual de inundación, la solicitante determina que el 11,05% área de influencia físico biótica se encuentra en categoría de amenaza alta, asociada al cauce del río San Pedro y las quebradas Concepción y Valdés, atribuida a geoformas de planicies y llanuras de inundación con pendientes planas a suavemente inclinadas, donde se ubica la tubería de conducción (TAT2 y TAT3) para manejo de aguas de recuperación sobre la quebrada Valdés, así como las tuberías (TDV1 y TDV7) para la descarga de pozos de desagüe al punto de vertimiento sobre el río San Pedro, y la tubería de descarga de vertimiento TDV3 de la PTARD a la quebrada Concepción.*

*La categoría de amenaza media representa el 6,62% del área de influencia físico-biótica, se distribuye de manera adyacente a las áreas de amenaza alta, asociada a planicies de inundación y sobre esta categoría se ubica la vía de acceso al proyecto del costado noroccidental. La categoría de amenaza baja representa el 82,32% del área de influencia y se distribuye de*

*manera homogénea en zonas montañosas y áreas de pendiente suave poco susceptibles a inundación.*

*Con relación a la amenaza por inundación para el escenario final o proyectado, la Solicitante en el numeral 5.1.5 Hidrología del capítulo 5 del EIA del radicado de información adicional; presenta los resultados de la modelación hidráulica de caudales máximos para periodos de retorno de 2,33, 15 y 100 años, con la infraestructura del proyecto superpuesta, determinando que para un periodo de retorno de 100 años, la piscina 3 y la obra de descarga de la piscina 4 para vertimiento al río San Pedro, podrían afectarse bajo condiciones extremas; adicionalmente, el Equipo Evaluador Ambiental validó el ejercicio de superposición espacial e identifica que el área para disposición de material estéril, del sector nororiental, que actúa como contrafuerte del muro principal de la zona de codisposición de relaves, se localiza a 30 m de distancia de las áreas en condición de amenaza alta por inundación, siendo potencialmente susceptible a afectación, razón por la que la Solicitante proyecta la construcción de un Jarillón de protección.*

*Adicionalmente, en el numeral 10.1.3.1.1.3 del Plan de Gestión del Riesgo radicado de información adicional, la Solicitante realiza el análisis de la contribución de caudal desde el PIT en etapa de cierre al río San Pedro, y estima un aporte de 1,09% de flujo con relación al flujo promedio del río (115000 $m^3/h$) y concluye que los aportes de caudal del PIT no cambian la hidrodinámica del río aguas abajo.*

*Con lo anterior, el Equipo Evaluador Ambiental, considera que la zonificación de la amenaza por inundaciones presentada por la Solicitante da cumplimiento al literal a del requerimiento 89 y es consistente con la caracterización de línea base ambiental de los medios abiótico y biótico, la guía metodológica empleada y los resultados cartográficos incluidos en el dataset de Gestión del Riesgo del MAG.*

- ***Amenaza por movimientos en masa***

*Para la amenaza por movimientos en masa, en atención al literal a del requerimiento 89, la Solicitante realiza el análisis de amenaza por movimientos en masa a partir de la información consignada en el numeral 5.1.2 Geomorfología del capítulo 5 del EIA radicado de información adicional; de esta manera, con base en la implementación de la guía metodológica para la zonificación de amenaza por movimientos en masa a escala 1:25.000 del Servicio Geológico Colombiano (SGC, 2017) que se fundamenta en una análisis estadístico bivariado a partir del inventario de procesos morfodinámicos, subunidades geomorfológicas, pendientes, curvatura, rugosidad, aspecto del terreno, coberturas de la tierra, distancia a drenajes y vías, la Solicitante determina la susceptibilidad por movimientos en masa*

*del área de influencia físico biótica, obteniendo categorías de amenaza alta (8,41%), media (24,28%) y baja (67,31%).*

*Posteriormente, la Solicitante para el cálculo de la amenaza en escenario actual, integra a través de una suma de variables ponderadas, la ecuación de la susceptibilidad y los factores detonantes de precipitación y sismo, obteniendo que el 17,7% del área de influencia, se encuentra en categoría de amenaza alta, distribuida hacia el sector sur, principalmente en zonas montañosas de pendientes moderadamente inclinadas a moderadamente escarpadas, en geoformas asociadas a lomos denudados bajos, de longitud media, que se componen de suelos residuales arcillo-arenosos y suelos transportados coluviales, con evidencia de procesos morfodinámicos, que se identifican principalmente en el sector del asentamiento actual "El Alacrán"; en esta categoría de amenaza por movimientos en masa, se ubica el cerro norte y el cerro sur del PIT minero, así como a infraestructura proyectada referente a la zona de acopio de saprolito y residuos mineros históricos, la planta de proceso principal, pilas ROM Norte y Sur, trituradora primaria, planta de tratamiento de aguas industriales y algunos tramos de vías internas.*

*La categoría de amenaza media ocupa el 20,53% y se distribuye hacia el sector sur del área de influencia y de manera adyacente a las áreas en amenaza alta en pendientes ligera a moderadamente inclinadas, donde se localizará parte la zona de codisposición de relaves, muro principal, muro sur, piscina de manejo de aguas industriales WMP, piscinas 4 y 5, taller de camiones y una porción de los cerros norte y sur hacia el centro del PIT.*

*La categoría de amenaza baja por movimientos en masa, representa el 62,77% del área de influencia y se localiza principalmente hacia el sector norte y en menor proporción en el sector sur en los valles intramontanos, asociada a la llanura y valle aluvial del río San Pedro y las quebradas Concepción, Chital, San juan y Valdés; en esta categoría de amenaza se ubicará el muro principal en su costado norte y occidental, los muros de contrafuerte noreste y oeste, acopio de material (TOPSOIL), parte central de la zona de codisposición de relaves, piscinas 1 y 2, área de almacenamiento y campamento temporal, helipuerto y la vía de acceso que conduce del corregimiento La Rica hacia el asentamiento San Matías.*

*Adicionalmente, respecto a los escenarios de amenaza en etapas intermedias del desarrollo del proyecto (25%, 50%, 75%) y finales (100%), la Solicitante en el numeral 5.1.7 Geotecnia del capítulo 5 del EIA radicado de información adicional, presenta los análisis de estabilidad en condiciones estáticas y pseudoestáticas para el PIT minero y ladera suroriental, muro principal, muros de contrafuerte, acopios ROM norte y ROM sur, terraplén de acceso a ROMN y talud poza de la India.*

*Con lo anterior, la Solicitante, para el PIT minero y ladera suroriental, definió 9 subsectores de diseño y 6 secciones de análisis para los que se elaboraron los respectivos modelos geológico – geotécnicos; los resultados de los análisis de estabilidad presentados en la tabla 5.1.80 del numeral 5.1.7 Geotecnia, del EIA radicado de información adicional, para etapas intermedias, muestran que, para condiciones normales, es decir, análisis de estabilidad global estático con nivel freático promedio, en el 100% de los análisis realizados se obtuvo factores de seguridad superiores 1.50 y representan condiciones de amenaza baja.*

*Asimismo, en condiciones extremas, bajo consideración del nivel freático extremo, el 97% de los análisis realizados se homologaron a categoría de amenaza baja y el 3% a amenaza media correspondiente al perfil del sector S3_1 talud noroccidental; igualmente, para la condición extrema considerando un factor sísmico para un periodo de retorno de 200 años, se obtuvo que para el 100% de los análisis, los factores de seguridad obtenidos se homologan a categoría de amenaza baja.*

*En este mismo sentido, para el escenario final, se obtuvo categoría de amenaza media para el 4% de los análisis en condición normal, 8% en condición extrema con nivel freático extremo y 10% para condición extrema con factor sísmico para periodo de retorno de 475 años; siendo estos últimos resultados correspondientes al perfil del talud del sector S3_1.*

*Por lo anterior el Equipo Evaluador Ambiental considera, a manera de recomendación, que la Solicitante deberá reforzar las medidas de monitoreo en el talud del sector S3_1 del cerro norte en las etapas intermedias de construcción y garantizar condiciones óptimas de drenaje y control de erosión en la etapa de cierre y abandono. Las pruebas de ejecución de estas u otras actividades deberán ser entregados en los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA.*

*Con relación a la ladera suroriental del PIT, cuya pendiente se orienta en dirección hacia el asentamiento San Juan de Asís, se obtuvo categoría de amenaza media para el 25% de los análisis realizados para la condición extrema con factor sísmico para periodo de retorno de 475 años, correspondiente al perfil S3_6a del sector sur del PIT y categoría de amenaza baja para el 100% de los análisis en condición normal y condición extrema con nivel freático extremo; por tanto, el Equipo Evaluador Ambiental considera, a manera de recomendación, que la Solicitante deberá garantizar condiciones óptimas de drenaje y control de erosión de la ladera tanto en las etapas intermedias de construcción del PIT como en la etapa de cierre y abandono. Las pruebas de ejecución de estas u otras actividades deberán ser entregados en los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA.*

*Respecto a la estabilidad geotécnica de las excavaciones de los residuos históricos mineros, la Solicitante determina categorías de amenaza baja para el 100% de los análisis realizados en condición normal y condición extrema con nivel freático extremo y factor sísmico para periodo de retorno de 475 años.*

*Asimismo, para el muro principal de la zona de codisposición de relaves (ZCRE), se establecieron 3 secciones de análisis de estabilidad geotécnica en etapas intermedias (2, 3 y 4) y una de estas secciones incluyó las pilas de acopio de estériles; de esta manera, en la tabla 5.1.106 del numeral 5.1.7 Geotecnia, del EIA radicado de información adicional, muestran que, en general los factores de seguridad obtenidos cumplen con los valores normativos adoptados de la Asociación Canadiense de Presas (CDA, 2019 e ICOLD, 2022) y en su mayoría corresponden a categorías de amenaza baja; sin embargo, se obtuvieron factores de seguridad en condiciones pseudoestáticas que se homologan a categoría de amenaza media, para el muro principal en la etapa 4 de construcción aguas arriba (parte izquierda de la sección) y etapa 2 y 3 aguas abajo (parte derecha sección) y en el muro Este en la etapa 2, 3 y 4 aguas arriba y etapa 2 y 4 aguas abajo;*

*De manera análoga, para el escenario final de construcción del muro principal, se obtuvieron factores de seguridad en condiciones pseudoestáticas aguas arriba (área izquierda sección) que se homologan a categoría de amenaza media en el muro principal, muro principal sector oeste y muro este, para las demás condiciones evaluadas en la etapa final de construcción como largo plazo y post terremoto, los factores de seguridad representan condiciones de amenaza baja.*

*Por lo previo, el Equipo Evaluador Ambiental considera a manera de recomendación que, la Solicitante deberá garantizar condiciones óptimas de drenaje, impermeabilización y control de calidad de los materiales en las etapas intermedias y finales de construcción del muro principal, muro principal sector oeste y muro este, así como reforzar las medidas de monitoreo durante el proceso constructivo y aquellas de control de erosión en la etapa de cierre y abandono. Las pruebas de ejecución de estas u otras actividades deberán ser entregados en los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA.*

*Frente a las pilas de acopio ROM Norte y ROM Sur, la Solicitante realiza el análisis de estabilidad para secciones orientadas en sentido SW – NE, que para el caso de la pila ROM Sur incluye el muro de contención de la base de la pila y la piscina 5; de esta forma, para la pila ROM Norte se obtuvieron factores de seguridad por encima del equilibrio límite para la condiciones estática a largo plazo, pseudoestática y post-sismo, correspondientes a*

*categorías de amenaza baja, y para la pila ROM Sur, se obtuvo un factor de seguridad cercano al equilibrio límite en condición post-sismo para falla por cimentación, que corresponde a una categoría de amenaza alta, y para las condiciones estática a largo plazo y pseudoestática se obtuvieron condiciones de amenaza baja.*

*Como consecuencia de lo anterior, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la Solicitante deberá para la Pila ROM Norte previo al inicio de la construcción y en cumplimiento de las medidas de manejo ambiental MMA9 y MMA13 del capítulo del Plan de Manejo Ambiental del presente concepto técnico, realizar una evaluación detallada de las condiciones geotécnicas del perfil del subsuelo de cimentación con la consecuente revisión de los análisis de estabilidad globales y locales, de tal manera que se garanticen factores de seguridad óptimos que representen condiciones de amenaza baja para etapas de cierre y abandono; igualmente, para la pila ROM Sur, la Solicitante deberá garantizar condiciones óptimas de drenaje y control de calidad de los materiales en la construcción del muro base de la pila de acopio que aseguren la estabilidad de las obras a lo largo del desarrollo del proyecto, y asimismo, tanto para la pila ROM Norte como para la pila ROM Sur, deberá garantizar condiciones óptimas de drenaje, impermeabilización y control de erosión en las etapas intermedias y finales de construcción y de cierre y abandono. Las pruebas de ejecución de estas u otras actividades deberán ser entregados en los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA.*

*De igual forma, con relación a la vía de acarreo a la pila ROM Norte, que separa la piscina 4 (POND4) y la piscina de manejo de aguas para uso industrial (WMP), la Solicitante, realiza el análisis de estabilidad para una sección perpendicular al sentido de la vía, obteniendo para el escenario de estanques llenos en condiciones pseudoestáticas, factores de seguridad cercanos al equilibrio límite que corresponden a categoría de amenaza alta, y para las condiciones a corto y largo plazo y post-terremoto en los escenarios de estanques vacíos y llenos, factores de seguridad por encima de 1.3 que corresponden a categorías de amenaza baja.*

*Por lo anterior, el Equipo Evaluador Ambiental, considera que la Solicitante deberá previo al inicio de la construcción y en cumplimiento de las medidas de manejo ambiental MMA9 y MMA13 del capítulo del Plan de Manejo Ambiental del presente concepto técnico, realizar una evaluación detallada de las condiciones geotécnicas del perfil del subsuelo de cimentación con la consecuente revisión de los análisis de estabilidad globales y locales, de tal manera que se garanticen factores de seguridad óptimos que representen condiciones de amenaza baja para etapas de cierre y abandono; asimismo, en la etapa constructiva deberá garantizar condiciones óptimas de drenaje, impermeabilización y control de calidad de los materiales constitutivos del terraplén de la vía que asegure la estabilidad de las obras a lo largo del*

*desarrollo del proyecto. Las pruebas de ejecución de estas u otras actividades deberán ser entregados en los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA.*

*Adicionalmente, la Solicitante realiza el análisis de estabilidad en condiciones estáticas, pseudoestáticas y post-terromoto para la pila ROM de alta Ley y el talud de corte del km1+450 del tramo de vía San Juan – San Matías – Qda. Valdés, obteniendo para la pila ROM de alta Ley, factores de seguridad superiores a 1.5 que corresponden a categoría de amenaza baja y para el talud de la vía factores de seguridad menores a 1.3 que corresponden a categoría de amenaza media. Por lo anterior, el Equipo Evaluador Ambiental, considera que para el talud de la vía la Solicitante deberá reforzar las medidas de monitoreo durante el proceso constructivo y garantizar condiciones óptimas de drenaje, impermeabilización y control de erosión para la etapa de cierre y abandono. Las pruebas de ejecución de estas u otras actividades deberán ser entregados en los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA.*

*En virtud de lo anterior, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la Solicitante da alcance al literal a del requerimiento 89, puesto que complementa la caracterización de la amenaza por movimientos en masa para escenarios actuales y proyectados en función de la información de línea base ambiental y el componente geotécnico e incluye los resultados en el dataset de gestión del riesgo del Modelo de Almacenamiento Geográfico*

- ***Amenaza por avenidas torrenciales***

*La Solicitante en el numeral 5.1.2.7.2 del capítulo 5 del EIA radicado de información adicional, realiza la zonificación de la amenaza por avenida torrencial con base en los lineamientos de la metodología de la Universidad Nacional y la Corporación Autónoma Regional del Quindío de 2021, que se fundamenta en la calificación de variables asociadas a índices morfométricos, procesos morfodinámicos, cobertura vegetal y subunidades geomorfológicas indicativas para el cálculo del modelo de susceptibilidad, que posteriormente integra con el análisis hidrológico e hidráulico.*

*De esta forma, a partir de la modelación hidráulica del río San Pedro y las quebradas San Juan, la Hoga Coni Avilés, San Matías, El Salado, Concepción y Valdés, considerando caudales extremos para periodo de retorno de 500 años y carga sólida, la Solicitante determina para el área de influencia que el 38,92% del área de influencia físico biótica, se encuentra en categoría de amenaza alta por avenida torrencial, asociada principalmente a la hidrodinámica del río San Pedro y las quebradas San Juan, El Salado, San Matías, Concepción y Valdés, cuyas descargas de sedimento confluirían hacia el sector norte del área de influencia; en esta categoría de amenaza se ubica el abanico de los relaves mineros históricos, pila de almacenamiento*

*de suelos, la vía de acceso que conduce del corregimiento La Rica al asentamiento San Matías y parte del muro de contrafuerte hacia el costado nororiental;*

*No obstante lo anterior, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la condición de amenaza alta por avenida torrencial generada por la quebrada Valdés en el escenario con proyecto no se presentaría dada la intervención del zona de codisposición de relaves; adicionalmente, la categoría de amenaza media, que representa el 0,86% del área de influencia físico biótica, y se encuentra en una franja de 5 m adyacente a las áreas en amenaza alta; y la categoría baja ocupa el 60,22% y se distribuye principalmente hacia el sector sur en la región montañosa bordeando el área de intervención del proyecto. Se precisa que, en el dataset de Gestión del Riesgo del Modelo de Almacenamiento Geográfico, la Solicitante incluye los resultados cartográficos de esta amenaza.*

- ***Amenaza por incendios forestales***

*(…)*

*En atención al literal b, la Solicitante implementó la metodología establecida en el protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal propuesta por el IDEAM en 2011. A partir de las unidades de cobertura de la tierra cartografiadas y caracterizadas en el medio biótico de la línea base ambiental, se definió el modelo de combustibles para el cálculo de la susceptibilidad de la vegetación a incendios, adicionalmente, la Solicitante calificó los factores climático (precipitación y temperatura), relieve (pendientes del terreno), accesibilidad (vías) e histórico (frecuencia de incendios), con los que finalmente mediante la sumatoria de las variables por pesos ponderados y algebra de mapas, calcula la amenaza por incendio forestal.*

*De esta forma, la Solicitante obtiene que el 48,46% del área de influencia se encuentra en amenaza alta por incendios forestales y el 25,44% en muy alta; estas categorías se localizan a lo largo y ancho del área de influencia físico biótica y está asociada principalmente a coberturas de pastos limpios, bosque de galería y/o ripario, plantaciones forestales, entre otras, en pendientes ligeramente planas moderadamente escarpadas; en estas categorías se ubica la infraestructura proyecta a excepción de las pilas ROM Norte y ROM Sur.*

*El 20,09% del área de influencia físico-biótica se encuentra en amenaza media por incendios forestal y se distribuye hacia el sector suroccidental y noroccidental, asociada principalmente a coberturas asociadas a los relaves históricos mineros, cultivos permanentes arbustivos, pastos limpios, vegetación secundaria alta y baja y mosaico de cultivos entre otras, en pendientes ligeramente inclinadas a moderadamente escarpadas; en esta categoría se ubican las pilas ROM Norte y ROM Sur. Asimismo, el 6,01% del*

*área de influencia se encuentra en amenaza baja y muy baja, y se localiza hacia la parte central del PIT en áreas desprovistas de cobertura y hacia el sector noroccidental y nororiental asociada a una porción de los relaves históricos mineros y cauce aluvial del río San Pedro.*

*Con lo anterior, el Equipo Evaluador Ambiental, considera que la zonificación de la amenaza por incendios forestales presentada por la Solicitante, da alcance al literal b, es consistente con la caracterización de línea base ambiental de los medios abiótico y biótico, la guía metodológica empleada y los resultados cartográficos incluidos en el dataset de Gestión del Riesgo del MAG.*

- ***Amenaza por vendavales***

*Frente a los eventos asociados a vendavales, la Solicitante a partir de la base de datos de emergencias de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) para el periodo 2012 – 2022, determina para el área de influencia una categoría de amenaza muy alta.*

- ***Amenazas sociales y de seguridad física***

*La Solicitante identifica los actos terroristas y las acciones sociales asociadas a protestas y bloqueo de vías, como amenazas de origen antrópico.*

*Para las acciones de protesta social asigna una valoración de amenaza muy alta, teniendo en cuenta el registro histórico de la ocurrencia de estos eventos por parte de la comunidad del municipio de Puerto Libertador y en particular por el asentamiento San Matías; asimismo, respecto a los actos terroristas, la Solicitante a partir de la base de datos del Centro Nacional de Memoria Histórica para el periodo 1990 a 2010, asigna una valoración de amenaza muy alta, dadas las características sociopolíticas de la zona.*

- ***Amenazas de origen endógeno u operacionales***

*La Solicitante identifica como fuentes generadoras de riesgo los eventos asociados a derrame o fuga de ACPM, aceites y lubricantes, fallo en la infraestructura de codisposición, explosión no controlada de ANFO, rotura de tubería de relaves, inundación por aporte de caudales del PIT hacia el río San Pedro, embalse y desembalse de la piscina de manejo de aguas industriales (WMP) y piscina 4 (POND4), falla del terraplén de la zona de codisposición de relaves en etapa de cierre y posterior al cierre, estabilidad del PIT en condiciones intermedias y final. A continuación, se presentan las consideraciones por parte del Equipo Evaluador Ambiental de las amenazas endógenas identificadas.*

- ***Amenaza por derrame o fuga de sustancias peligrosas***

*Con relación a estos eventos, la Solicitante menciona que podrían generarse*

*a partir del almacenamiento de ACPM en un tanque con capacidad de 650 $m^3$ y dos adicionales con capacidad de 68 $m^3$, ubicados hacia el sector noroeste del área de intervención del proyecto y en el taller de depósito de combustible (TCDC). Por lo anterior, para el cálculo de áreas probables de afectación, realiza un análisis de consecuencias de sucesos finales para niveles de afectación por sobrepresión y radiación térmica mediante el software ALOHA. Los resultados fueron incluidos en el dataset de Gestión del Riesgo del Modelo de Almacenamiento Geográfico y se relacionan a continuación los más representativos para un nivel de radiación térmica de 1,60 kw/$m^2$ (en este nivel según la Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis. AICHE pág. 268. Second Edition de enero 2000, se presentan quemaduras de primer grado después de 120 segundos de exposición) y para la ½ LII (este nivel corresponde a la distancia en la cual la nube se diluye hasta ½ del LII disminuyendo la letalidad de la afectación):*

- *Toxicidad nube de vapor: Tanque principal en TCDC, pluma con sentido N, longitud 2,2 km y ancho de 162 m; Tanque 2 NW, pluma con sentido N, longitud de 459 m y ancho de 42 m.*

- *Atmósferas inflamables: Tanque principal: 51 m para 60% y 10% del LEL. Tanque 2: 13 m para 60% de LEL y 27 m para 10% de LEL.*

- *Piscina de fuego: Tanque principal: radio de 59 m; tanque 2: radio de 15 m.*

- *Bola de fuego: Tanque principal: radio de 1,2 km; tanque 2: radio de 1,05 km.*

*En lo asociado con la pérdida de contención de aceites y/o lubricantes, la Solicitante indica que dicha pérdida se podía presentar en el taller de mantenimiento para vehículos tanto en el tramo donde se estacionarán los camiones como en el tramo donde se ubicarán tanques de almacenamiento; sin embargo, añade que, en ambos casos, se contará con una losa de concreto como piso, diques de contención, sumideros y bombas de recepción, distribución y despacho, así como sistemas de microfiltrado. Las áreas de probable afectación determinadas para este evento se circunscriben al taller de mantenimiento o de depósito de combustibles (TCDC) teniendo en cuentas las medidas de contención y control adoptadas.*

- ***Amenaza por fallo de infraestructura de codisposición ZCRE***

*Con respecto al análisis de la Amenaza por fallo de infraestructura de codisposición ZCRE, el Equipo Evaluador Ambiental, mediante acta No. 49 de 2025, en el requerimiento 89, literal e, solicito la siguiente información:*

*e) Unificar y aclarar la extensión la extensión de las áreas de probable afectación para el escenario de fallo de la infraestructura de co-disposición de relaves y estériles de tal forma que haya consistencia entre el Plan de Gestión de Riesgo, los soportes de los anexos y el MAG.*

*En lo que concierne al muro principal de la zona de codisposición de relaves, la Solicitante en el Anexo Report 3 Rev 0 - El Alacrán Dam Breach Report radicado de información adicional, presenta el análisis de ruptura para escenarios denominados proceso 1 y 2 en condiciones de buen día (día soleado) y mal tiempo (tormenta/inducido por inundaciones), considerando además las propiedades físicas y reológicas de los relaves espesados y la roca estéril potencialmente generadora de ácido (PGA), así como el punto de ruptura hipotético más probable asociado a la salida de la quebrada Valdés, de la ZCRE, incluyendo además las características físicas del diseño del muro al calcular los parámetros de ruptura.*

*La modelación para el proceso de descarga 1, consideró la piscina sobrenadante que transporta relaves y materiales de relleno de la ZCRE y su liberación mediante falla inducida por inundación para una altura de ruptura de 30 m por debajo de la cresta del muro en la etapa 5; es decir, una concentración del flujo en el punto hipotético de ruptura y un comportamiento newtoniano del fluido que representa el escenario crítico en la dispersión del área de afectación aguas abajo de la quebrada Valdés, quebrada el Salado y río San Pedro. La velocidad del flujo se modeló a partir de hidrogramas de rotura utilizando el Sistema de Modelado Hidrológico del Centro de Ingeniería Hidrológica (HEC-HMS) del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE. UU (USACE), bajo los parámetros que se presentan en la tabla 3.49.*

*Como resultado del análisis previamente resumido, la Solicitante presenta en la tabla 3.50 del anexo en cuestión, los tiempos de llegada del flujo a puntos geográficos importantes, localizados en las márgenes de la quebrada El Salado y río San Pedro, como la confluencia entre la quebrada Valdés y quebrada El Salado y ésta a su vez con el río San Pedro, el puente del Pueblo Villanueva, Mina Sator, Puerto Libertador y la desembocadura del río San Pedro con el río San Jorge, entre otros.*

*Asimismo, la Solicitante representó espacialmente la extensión del área probable de afectación para el escenario de fallo de infraestructura de codisposición ZCRE, donde se evidencia inicialmente desde la zona de ruptura del muro, la extensión en sentido NW, de un área con longitud de 3,5 km y ancho promedio de 1,7 km que posteriormente se bifurca siguiendo el cauce y zonas aledañas de la quebrada El Salado y quebrada Santafe, hasta la confluencia con el río San Pedro, para extenderse aguas abajo de éste, hasta la confluencia con el río San Jorge, pasando por el asentamiento que lleva el mismo nombre. Así, a lo largo del área de probable afectación modelada, por parte de la Solicitante, no se evidenció superposición con áreas urbanizadas, pero si sobre algunas coberturas de pastos limpios en planicies de inundación cuya extensión oscila entre 60 y 150 m desde el margen convexo del río, con cambios máximos en profundidad del cauce de 0,5 m.*

*Con lo anterior, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la Solicitante cumple con el literal e del requerimiento 89 del Acta 49 de julio de 2025, toda vez que, la Solicitante para el Plan de Gestión del Riesgo, los anexos y el Modelo de Almacenamiento Geográfico, unifica los resultados cartográficos obtenidos de la modelación de las áreas de probable afectación para el escenario de fallo de la infraestructura de codisposición de relaves y estériles.*

*Con relación al proceso de descarga 2, la Solicitante consideró la falla del muro debido a un sismo catastrófico mayor a 9 de magnitud de momento, que afecta su cimentación y desencadena la licuefacción dinámica del material de relaves o el hundimiento progresivo de los relaves sin apoyo.*

*El volumen del flujo de salida de la falla se estimó utilizando el módulo de falla de presa de relaves en el software de modelado Muk3D (MineBridge, 2023), para una sección de falla con relación entre ancho y altura de 4 según casos históricos y un comportamiento del fluido no newtoniano con contenido de sólidos del 53% por volumen modelado en el software HEC-RAS. Como resultado se obtuvo que el área de probable afectación es menor a la calculada para el proceso 1, extendiéndose en sentido NW con longitud de 1,4 km y ancho promedio de 1,8 km afectando principalmente a cobertura de pastos limpios y la vía de acceso que del corregimiento La Rica conduce al asentamiento San Matías.*

*Adicionalmente, en atención al literal a, del requerimiento 89, la Solicitante analiza los escenarios intermedios de 25%, 50% y 75% para la modelación de la ruptura del muro principal en condiciones de buen tiempo y escenario inducido por inundación, considerando la altura de la sección de falla la equivalente a las etapas 2, 3 y 4; Así, obtuvo para el escenario de buen tiempo, distancias de afectación desde el punto hipotético de ruptura de 400 m, 700 m y 1,1 km para las etapas analizadas respectivamente.*

*En este mismo sentido, para el escenario inducido por inundación, determina que las áreas de afectación tienen una extensión similar a las calculadas para el 100% de construcción de la obra; es decir, en la etapa 5.*

*Se precisa que la Solicitante incluye los resultados cartográficos en el dataset de Gestión del Riesgo del Modelo de Almacenamiento Geográfico.*

- ***Amenaza por explosión no controlada de ANFO***

*Frente a estos eventos, la Solicitante indica que hará uso de ANFO en la etapa de operación del proyecto en la actividad de arranque o extracción del material; sin embargo, precisa que el almacenamiento de ANFO se realizará en el polvorín que se proyecta hacia el sector sur del área de intervención, en dos tanques, uno para el almacenamiento del combustible y otro para el*

*nitrato de amonio, por lo que se garantizará que estas sustancias estén separadas reduciendo la probabilidad de la ocurrencia de explosiones no controladas.*

*Adicional a lo previo, la Solicitante realiza el análisis cuantitativo por suceso final de explosión mediante la modelación de TNT equivalente (22880kg) con el software ALOHA, obteniendo un radio de afectación de 4,3 km, para nivel de sobrepresión de 30 Pa, en el que se encuentra inmersa el área de intervención, el asentamiento San Juan de Asís y una porción de las áreas rurales de las veredas concepción, San Juan Medio, Los Olivos, Valdez, San Matías y William.*

*Se precisa que la Solicitante incluye los resultados cartográficos en el dataset de Gestión del Riesgo del Modelo de Almacenamiento Geográfico.*

- ***Amenaza por incidencia de vibraciones en estructuras***

*Con relación a estos eventos, la Solicitante reseña que se consideraron los resultados de las vibraciones simuladas mediante el software O-PIBLAST, del diseño de las mallas de perforación y las cantidades de explosivo para que el desarrollo de la actividad de extracción del material no genere velocidades pico por encima de los 3 mm/s, teniendo en cuenta que la normativa Alemana DIN4150 (2001), indica que las viviendas pueden estar expuestas a velocidades pico de partícula entre 5 y 9 mm/s sin que sufran daño alguno.*

*De manera complementaria, la Solicitante realiza la espacialización de la distribución de las vibraciones, para cuatro focos o frentes de trabajo dentro del PIT, en el talud suroriental, obteniendo radios de afectación entre 200 y 530 m, que se superponen con el asentamiento San Juan de Asís, ubicado hacia el sector suroriental.*

*Se precisa que la Solicitante incluye los resultados cartográficos en el dataset de Gestión del Riesgo del Modelo de Almacenamiento Geográfico.*

- ***Amenaza por rotura de tubería de relaves***

*Respecto a estos eventos, la Solicitante señala que los relaves generados en el proceso de molienda se transportarán a un espesador para aumentar el contenido de sólidos de la pasta de relaves hasta el 55% en masa, para posteriormente ser transportados hasta la zona de codisposición mediante bombas centrífugas y a través de tubería en polietileno de alta densidad localizadas hacia el sector oriental y occidental de la ZCRE.*

*Adicionalmente, la Solicitante indica que el diseño del sistema de transporte de los relaves, consta de tubería de mayor resistencia, sistema de detección de fugas, estanques de vertido de emergencia y grifos de descarga de emergencia y doble contención; con lo anterior, concluye que una falla*

*hipotética de la tubería es muy baja, sin embargo, si llegase a ocurrir, no se esperan consecuencias en los medios físico, biótico y socioeconómico, puesto que la atención de la pérdida de contención sería inmediata y la consistencia de los relaves no permite una extensión rápida del fluido.*

- ***Amenaza por inundación por aportes de caudal del PIT al río San Pedro***

*Con relación a esta amenaza, la Solicitante estimó un aporte de caudal de 1250m$^3$/h del PIT al momento de cierre hacia el río San Pedro en condiciones meteorológicas del 50% y promedio durante un año típico; dicho aporte representa una contribución de 1,09% del flujo promedio del río estimado en 115000 m$^3$/h, que no cambia la hidrodinámica del río San Pedro aguas debajo de la salida del aliviadero.*

*Se precisa que este escenario fue incluido en el análisis de la amenaza por inundaciones para la que el EEA presentó las consideraciones anteriormente, y la Solicitante incluyó los resultados cartográficos en el dataset de Gestión del Riesgo del Modelo de Almacenamiento Geográfico.*

- ***Amenaza por embalse y desembalse de la WMP y POND4***

*Respecto a estos eventos, esta Autoridad Nacional mediante Reunión de Información Adicional registrada con el Acta No. 49 de 2025, en el requerimiento 89, solicitó:*

*"(…)"*

*Presentar la caracterización de la amenaza asociada a los escenarios de embalse y desembalse de la piscina de aguas contactadas (WMP) y piscina de almacenamiento de aguas POND4.*

*"(…)"*

*En respuesta al literal d, la Solicitante afirma que el diseño de la piscina WMP tiene la capacidad para almacenar el evento extraordinario de precipitación de periodo de retorno de 10 años para 24 horas de duración; asimismo, la piscina POND4 puede almacenar la escorrentía de inundación máxima probable sin sobrepasar la berma de la vía de acarreo a la pila ROMN; adicionalmente, reseña que el nivel máximo de agua de la piscina WMP estará a una elevación de 120 m y a una distancia de 160 m de la base del acopio ROMN, concluyendo que no afectará la estabilidad del acopio según la distancia y el tiempo requerido para que cualquier infiltración del estanque llegue al pie del acopio.*

*De igual manera, la Solicitante determinó que el nivel máximo operativo de la piscina POND4, se estableció a una elevación de 120 m para igualar el nivel máximo de operación en el WMP, y es inferior a la cota de la cresta del muro de confinamiento de la piscina POND5 (126 m) y la base del acopio*

*ROMS (125 m), por lo que concluye que estas estructuras no se afectarán por niveles máximos de la piscina POND4.*

*Adicionalmente, para el escenario de desembalse, la Solicitante reseña que este tipo de eventos podría generarse por el fallo de la vía de acarreo a la pila de acopio ROMN; para lo cual, realizó un análisis de estabilidad de taludes en condiciones estáticas (final de la construcción y a largo plazo), pseudoestáticas y post-sismo, para una sección transversal del terraplén de la vía, obteniendo factores de seguridad por encima del equilibrio límite y superiores a 1,3 para el escenario de estanques vacíos en condiciones estáticas, pseudoestáticas y post-sismo, que son homologables a categoría de amenaza media y baja, y entre 1,02 y 1,07 en condición pseudoestática para el escenario de estanques llenos, que corresponden a categorías de amenaza alta.*

*Con lo anterior el Equipo Evaluador Ambiental, a manera de recomendación, considera que la Solicitante cumple con el literal d; sin embargo, deberá garantizar para el terraplén de la vía de acceso a la pila ROMN, en la etapa constructiva, condiciones óptimas de drenaje, impermeabilización y control de calidad de los materiales constitutivos del terraplén de la vía que asegure la estabilidad de las obras a lo largo del desarrollo del proyecto, así como la implementación de las medidas de estabilización necesarias, con especial énfasis en aquellas orientadas al drenaje superficial y subsuperficial y de control de erosión para las etapas posteriores de cierre y abandono.*

*Se precisa que la Solicitante incluyó los resultados cartográficos en el dataset de Gestión del Riesgo del Modelo de Almacenamiento Geográfico.*

- ***Amenaza por falla en los acopios ROMN y ROMS***

*(…)*

*En atención al literal c, la Solicitante realiza los análisis de estabilidad en los escenarios de diseño final y superficie de falla a través de los cimientos, para condiciones estáticas, pseudoestáticas y post-sismo.*

*De esta manera, obtiene para los dos escenarios evaluados, factores de seguridad por encima del equilibrio límite entre 1,1 y 1,5 para condiciones pseudoestáticas y post-sismo, que se homologan a categoría de amenaza media y para condiciones estáticas, obtiene factores de seguridad superiores a 1,8 que corresponden a amenaza baja.*

*Adicionalmente, la Solicitante indica que, ante una eventual falla de las pilas de acopio, los flujos generados no afectarían las viviendas ubicadas al Oeste en la vereda concepción, puesto que hay una cresta topográfica, que se localiza entre los acopios y las viviendas; de igual manera la Solicitante indica que dichos flujos tomarían dirección Este y Noreste afectando las piscinas*

*WMP y POND4, muro sur de la zona de codisposición de relaves y la planta de trituración primaria.*

*Por lo anterior y en armonía con las consideraciones presentadas por el EEA en al apartado de la amenaza por movimientos en masa del presente concepto técnico, esta Autoridad Nacional, considera que la Solicitante da cumplimiento al literal c, y adicionalmente, deberá para la Pila ROM Norte previo al inicio de la construcción, realizar una evaluación detallada de las condiciones geotécnicas del perfil del subsuelo de cimentación con la consecuente revisión de los análisis de estabilidad globales y locales, de tal manera que se garanticen factores de seguridad óptimos que representen condiciones de amenaza baja para etapas de cierre y abandono; igualmente, para la pila ROM Sur, la Solicitante deberá garantizar condiciones óptimas de drenaje y control de calidad de los materiales en la construcción del muro base de la pila de acopio que aseguren la estabilidad de las obras a lo largo del desarrollo del proyecto, y asimismo, tanto para la pila ROM Norte como para la pila ROM Sur, deberá garantizar condiciones óptimas de drenaje, impermeabilización y control de erosión en las etapas intermedias y finales de construcción, así como de cierre y abandono. Las pruebas de ejecución de estas u otras actividades deberán ser entregados en los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA.*

*Respecto a los escenarios asociados a falla del terraplén de la zona de codisposición de relaves y estabilidad del PIT en condiciones intermedias y finales, el EEA presentó las correspondientes consideraciones en el apartado de amenaza por movimientos en masa del presente concepto técnico, resaltando que la Solicitante deberá garantizar condiciones óptimas de drenaje, impermeabilización y control de calidad de los materiales en las etapas intermedias y finales de construcción del muro principal, muro principal sector oeste y muro este, así como reforzar las medidas de monitoreo durante el proceso constructivo y aquellas de control de erosión en la etapa de cierre y abandono. Las pruebas de ejecución de estas u otras actividades deberán ser entregados en los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA.*

*Se precisa que la Solicitante incluyó los resultados cartográficos en el dataset de Gestión del Riesgo del Modelo de Almacenamiento Geográfico.*

*Asimismo, con relación al muro Este de la zona de codisposición de relaves, el EEA en armonía con el numeral 3.1.7 Geotecnia del presente concepto técnico, considera que si bien la Solicitante realizó los análisis de estabilidad en condiciones pseudoestáticas, post-sismo y estáticas con el diseño final de construcción y en el largo plazo, dado que los factores de seguridad obtenidos son cercanos al equilibrio límite en condiciones pseudoestáticas, deberá realizar la caracterización de la amenaza asociada al fallo del muro Este para el escenario más crítico, de tal forma que se determinen las áreas*

*de probable afectación producto del tránsito del flujo de relaves aguas abajo del río San Pedro.*

***Elementos expuestos y análisis de vulnerabilidad***

*"(…)*

*En atención al literal f, la Solicitante con base en la identificación de los elementos expuestos tipo línea, punto y polígono referentes a infraestructura del proyecto y de índole ambiental, social y socioeconómico como viviendas dispersas, asentamientos (el alacrán), vías de acceso, cuerpos de agua naturales (quebrada Valdés y concepción, río San Pedro) y artificiales, bosques de galería, pastos limpios, pastos arbolados, entre otros, que son incluidos en el dataset de Gestión del Riesgo del Modelo de Almacenamiento Geográfico, realiza el análisis de vulnerabilidad de manera matricial y espacial frente a amenazas de origen exógeno y endógeno bajo criterio de consecuencias para los componentes individual, infraestructura, maquinaria y equipos, socioeconómico y físico - biótico, obteniendo los resultados que se muestran en la tabla 10.36 del Plan de Gestión del Riesgo radicado de información adicional, entre los que se resalta:*

- ***Vulnerabilidad baja y muy baja (insignificante):*** *infraestructura del proyecto frente a eventos de sismicidad, inundaciones, incendios forestales; asimismo para explosión no controlada de ANFO (infraestructura en las veredas Los Olivos, El Salado, San Matías, William, Asentamiento San Juan de Asís y San Juan Medio ), incidencia de vibraciones (componente individual y socioeconómico), vendavales, incendios forestales, derrame de ACPM piscina y bola de fuego tanque principal y tanque 2 (vía de acceso a planta de procesamiento principal, muro Este, PIT, piscinas WMP y POND4, trituradora primaria, zona de codisposición, polvorín, muro Sur, depósitos de agua, helipuerto, 38 viviendas, contrafuerte muro oeste, entre otros), incidencia de vibraciones (PIT, vías internas, aliviadero, asentamiento San Juan de Asís, acopios de material y polvorín).*

- ***Vulnerabilidad media:*** *infraestructura del proyecto frente a eventos de acciones sociales, derrame o fuga de ACPM del tanque 2 por nube de vapor (báscula de camiones, vías de acceso, vía interna), derrame de aceites y/o lubricantes (taller), explosión no controlada de ANFO (operadores internos y fauna ubicados en un radio entre 300 y 2300m e infraestructura asociada a muro sur, piscinas PONDA, POND5, WMP, taller y depósito de combustible, triturador primaria, vía interna, PIT, polvorín, asentamiento San Juan de Asís, y viviendas dispersas del sector sur).*

- ***Vulnerabilidad alta y muy alta: :*** *infraestructura del proyecto frente a eventos de inundaciones (campamento, aliviaderos, vías externas, piscina POND4, POND3, POND6), avenidas torrenciales (vía externa, vía interna, acopio de material, sedimentador), actos terroristas, derrame o fuga de aceite por piscina y bola de fuego en tanque principal (taller y depósito de combustibles, muro sur, obras de cruce, polvorín, taller y almacenamiento de flota temporal, vía interna, PIT, piscinas POND4, POND5 y WMP, viviendas del sector NE, contrafuerte muro Oeste, helipuertos, depósitos de agua, campamento temporal), explosión no controlada de ANFO (polvorín, vía interna, PIT, obra de cruce).*

- ***Vulnerabilidad alta:*** *infraestructura del proyecto frente a eventos de sismicidad, movimientos en masa (polvorín, trituradora primaria, área de material estéril, planta de tratamiento de aguas residuales, piscinas POND1, POND2, POND3, POND4 y POND5); inundaciones, incendios forestales; asimismo para explosión no controlada de ANFO (infraestructura en las veredas Los Olivos, El Salado, San Matías, William, Asentamiento San Juan de Asís y San Juan Medio ), incidencia de vibraciones (componente individual y socioeconómico), vendavales, incendios forestales, derrame de ACPM piscina y bola de fuego tanque principal y tanque 2 (vía de acceso a planta de procesamiento principal, muro Este, PIT, piscinas WMP y POND4, trituradora primaria, zona de codisposición, polvorín, muro Sur, depósitos de agua, helipuerto, 38 viviendas, contrafuerte muro oeste, entre otros), incidencia de vibraciones (PIT, vías internas, aliviadero, asentamiento San Juan de Asís, acopios de material y polvorín).*

*Con lo anterior, el EEA considera que la Solicitante cumple con el literal f con relación al análisis de vulnerabilidad, puesto que, a partir del complemento de los elementos expuestos y los ajustes a la caracterización de las amenazas por inundaciones, movimientos en masa, incendios forestales y de amenazas endógenas, ajusta a su vez el análisis de vulnerabilidad incluyendo los resultados en el dataset de Gestión del Riesgo del Modelo de Almacenamiento Geográfico.*

***Análisis del riesgo***

*En respuesta al literal f, la Solicitante ajusta el análisis del riesgo de manera matricial y espacial, en función de los resultados del complemento de la caracterización de amenazas exógenas y endógenas y el análisis de vulnerabilidad, presentando los resultados que se presentan en la tabla 10.37 del Plan de Gestión del Riesgo radicado de información adicional, resaltando los siguientes:*

- ***Riesgo bajo:*** *infraestructura del proyecto frente a riesgo por inundaciones, avenida torrencial, incendios forestales, derrame de ACPM,*

*aceites y/o lubricantes, fallo de infraestructura de codisposición, explosión no controlada de ANFO, incidencia de vibraciones y fallo de acopios ROMN y ROMS.*

- ***Riesgo Medio:*** *infraestructura del proyecto frente a riesgo por sismicidad, movimientos en masa (polvorín, trituradora primaria, zona de codisposición, planta de tratamiento de aguas residuales, taller y depósito de combustible, piscinas de almacenamiento de agua y taludes del sector occidental del PIT), Inundaciones (campamento, aliviadero, vía externa y piscinas de almacenamiento), avenidas torrenciales (vía externa, sedimentador, vía interna, acopio de material TOPSOIL), vendavales (acopio de material TOPSOIL, aliviadero, área de material estéril, báscula de camiones, campamento, helipuerto, contrafuerte muro oeste ZCRE, polvorín, Jarillón, muro sur, planta de tratamiento de aguas industriales, piscinas de almacenamiento de aguas, vías externas, vías internas, PIT)*

- ***Riesgo alto:*** *infraestructura del proyecto frente a los escenarios de riesgo por movimientos en masa (polvorín, trituradora primaria, vía externa, área de material estéril, planta de tratamiento de aguas industriales, taller y depósito de combustible, piscinas de almacenamiento de aguas), inundaciones (aliviadero, vía externa, piscinas POND4 y POND5), avenida torrencial (vía externa, sedimentador, vía interna, acopio de material), actos terroristas (la mayoría de la infraestructura del proyecto y viviendas dispersas).*

*Con lo anterior, el EEA considera que la Solicitante cumple con el literal f con relación al análisis de riesgo, puesto que, a partir de los ajustes a la caracterización de las amenazas exógenas y endógenas y al análisis de vulnerabilidad, complementa el análisis del riesgo, incluyendo los resultados en el dataset de Gestión del Riesgo del Modelo de Almacenamiento Geográfico. Se precisa que, en cuanto a los escenarios de origen endógeno, si bien se obtiene una valoración del riesgo bajo, el potencial de afectación al entorno socioambiental es latente; por tanto, es importante que la Solicitante, implemente de manera estricta y rigurosa las medidas de gestión del riesgo orientadas al monitoreo, reducción y la preparación para la respuesta oportuna, con el fin de reducir las probabilidades de materialización de dichos escenarios.*

***Análisis de variabilidad y cambio climático***

*Frente a estos escenarios, si bien la Solicitante para el análisis de amenazas hidrometeorológicas que puedan ser exacerbadas por la variabilidad y el cambio climático, realiza de manera implícita en el análisis de amenaza por inundación, el cálculo de caudales para diferentes periodos de retorno entre los que incluye 15 y 30 años, el EEA considera que la Solicitante deberá para la amenaza por movimientos en masa, incorporar las proyecciones de precipitación establecidas por el IDEAM en el marco de las comunicaciones*

*de cambio climático de tal manera que se consideren las directrices más recientes del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en lo relacionado con las trayectorias socioeconómicas compartidas (SSP) en el análisis del aumento o disminución de los datos hidrometeorológicos. Igualmente, a partir del análisis de amenazas hidrometeorológicas potenciadas por variabilidad y cambio climático, deberá realizar el análisis de vulnerabilidad y riesgo e incluir los resultados en el dataset de Gestión del Riesgo del Modelo de Almacenamiento Geográfico.*

*Se precisa que, con la elaboración del análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo exacerbados por variabilidad y cambio climático en el Plan de Gestión del Riesgo, la Solicitante deberá garantizar coherencia con la estructuración y desarrollo del Plan de Gestión Integral de Cambio Climático y definir las medidas de adaptación a la luz de los resultados de los citados análisis.*

***Escenarios multi-amenaza o de efecto dominó***

*Con relación a esta tipología de eventos, el EEA identifica que los escenarios multi-amenaza se pueden presentar con la materialización del riesgo por fallo del muro principal y muro Este de la zona de codisposición de relaves, que implicaría a su vez la ocurrencia de inundaciones aguas abajo de las quebradas Valdés, Salado y río San Pedro; igualmente, se identifican escenarios multi-amenaza para el riesgo por fallo de las pilas de acopio ROMN y ROMS que desencadenarían el colapso de otra infraestructura de soporte minero como trituradora primaria, piscinas de almacenamiento de agua WMP, POND4 y POND5, así como el taller de camiones y depósito de combustibles. Por lo anterior, el EEA considera que la Solicitante deberá implementar las actividades establecidas en el componente de preparación para la respuesta a emergencias, asociadas con socialización, divulgación, simulaciones y simulacros tanto con el personal operativo como con las comunidades identificadas en las áreas de probable afectación, autoridades locales y organismos de apoyo; asimismo, deberá reforzar el sistema de alerta temprana (SAT) incluyendo estos escenarios en su estructuración.*

***Monitoreo del riesgo***

*(…)*

*En respuesta al literal a, la Solicitante en la tabla 10.41 del numeral 10.1.3.2.4 monitoreo del riesgo del Plan de Gestión del Riesgo radicado de información adicional, presenta parámetros de monitoreo de las amenazas identificadas y evaluadas, referentes a temperatura, volúmenes de precipitación, velocidad del viento, factor de seguridad, velocidad pico de partícula y deformaciones. A partir de los parámetros establecidos, define umbrales y niveles de alerta, resaltando las siguientes:*

- *Nivel de alerta roja:*

*- Inundaciones (volumen de precipitación >160% del promedio multianual)*

*- Falla de infraestructura de codisposición (FoS < 1.1), Embalse y desembalse de WMP y POND4 (diferencia de 0,05 m o más de desplazamiento total entre lecturas del VWPs para terraplenes perimetrales de la ZCRE y la Calzada de la Trituradora)*

*- Estabilidad de pilas ROMN y ROMS (diferencia de 0,10 m o más de desplazamiento total entre lecturas del VWPs para el Acopio de Estériles, la Berma del Acopio de Saprolito y los Acopios ROM).*

*Adicionalmente, define el protocolo de notificación mediante la codificación de alarmas sonoras y puntualiza el plan de inspecciones visuales para infraestructura asociada a almacenamiento de combustible, aceites y lubricantes, polvorín, obras de arte y zona de codisposición.*

*Para los muros que constituyen la zona de codisposición de relaves y taludes del PIT y en general, la Solicitante en el numeral 5.1.7.2.1.19.1.5 del capítulo 5 Geotecnia del EIA radicado de información adicional, indica que implementará un sistema de radares para monitoreo en tiempo real, así como el seguimiento a grietas de tracción y monitoreo por medición de distancia electroóptica. Asimismo, en el numeral 3.4.4.3.4.9 del capítulo 3 Descripción_ Volumen III del EIA, incluye el siguiente plan de monitoreo:*

*(…)*

*En virtud de lo anterior, el EEA de la ANLA concluye que la Solicitante da cumplimiento al literal a del requerimiento 90, puesto que incluye actividades, medidas, parámetros, umbrales y frecuencias de monitoreo acordes a los escenarios de riesgo identificados; sin embargo, debe tener en cuenta las recomendaciones realizadas por el EEA en los apartados anteriores respecto al refuerzo de medidas de monitoreo en el talud del sector S3_1 del cerro norte, muro principal, muro principal sector Oeste y muro Este en las etapas intermedias de construcción; por tanto, deberá presentar en los informes de cumplimiento ambiental, los respectivos soportes de su implementación, así como los análisis y conclusiones resultantes del monitoreo realizado.*

***Reducción del riesgo***

*(…)*

*En respuesta al literal b, del requerimiento 90, la Solicitante en el numeral 10.1.3.2.5 del Plan de Gestión del Riesgo radicado de información adicional, formula el sistema de alertas tempranas, de acuerdo con la guía establecida por la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD, 2021).*

*En este orden de ideas, el SAT se estructura a partir del monitoreo establecido para el escenario de fallo del muro principal de la zona de codisposición, y a su vez incorpora información referente a niveles de alerta para los umbrales definidos, procedimientos para emisión de alertas, mecanismos de alarma para cada nivel de alerta, localización preliminar de alarmas sobre el río San Pedro, cadenas de llamado y capacidad de respuesta.*

*Adicionalmente, la Solicitante presenta el cronograma para la implementación del SAT en un periodo de 6 meses, dividido en las etapas de conocimiento del riesgo, detección y vigilancia, difusión y comunicación, y preparación y respuesta, precisando que el SAT incluye como población objetivo aquella situada aguas abajo del río San Pedro, como los pobladores de Puerto Libertador y el asentamiento San Jorge.*

*Con relación al literal c, la Solicitante en la tabla 10.40 del numeral 10.1.3.2.3 del Plan de Gestión del Riesgo radicado de información adicional, complementa las medidas de intervención correctiva y prospectivas para los escenarios de riesgo identificados y evaluados, entre las que se destaca realizar limpieza de las obras hidráulicas, evaluación de medidas para estabilización y construcción de obras civiles en sitios inestables, inspección constante de la integridad de la infraestructura, instalación de kit de derrames en áreas de almacenamiento de combustibles, revisión y refuerzo de los procedimientos y protocolos de seguridad para el manejo de ANFO, refuerzo de taludes inestables, implementación de sistemas de control de erosión, revisión y optimización del diseño de voladuras para reducción de vibraciones, ejecución de estudios geotécnicos de sitios inestables. Asimismo, frente al escenario de amenaza de fallo del muro principal, se plantea la construcción de diques de emergencia para retención de material, implementación de barreras de sedimentación en cuerpos de agua, reforzamiento de taludes inestables, control de erosión con bioingeniería, reforzamiento de los sistemas de monitoreo, alerta y alarma y protocolos de evacuación, entre las principales.*

*De acuerdo con lo anterior, se precisa por parte del EEA, que la implementación de las medidas de reducción del riesgo planteadas deben estar articuladas pero no limitarse a las definidas en las medidas del plan de manejo ambiental como medida MMA7 Control efectivo de procesos de voladuras, MMA9 Desarrollo de labores de cortes y llenos en obras con intervención geotécnica, MMA10 Identificación de sitios inestables o con procesos erosivos, MMA11 Manejo de aguas de escorrentía, MMA13 Impermeabilización de Zona de Codisposición de Relaves y Estériles (ZCRE), Pilas de Acopio Mineral y manejo de materiales según litotipo, MMA14 Manejo para zonas con susceptibilidad de derrames combustibles, lubricantes y químicos, MMA16 Construcción de obras de drenaje, MMA28 Hidrosiembra con especies herbáceas, entre las principales.*

*Por lo anterior, el Equipo de Evaluación Ambiental ANLA, considera que la Solicitante, da cumplimiento a los literales a y b del requerimiento 90, puesto que estructura el sistema de alerta temprana para el escenario más crítico y complementa las medidas de intervención prospectivas y correctivas y son acordes a los escenarios de riesgo identificados y evaluados.*

*Ahora bien, frente SAT, es necesario que la Solicitante presente en los Informes de Cumplimiento Ambiental, los soportes del establecimiento de la estrategia de comunicación del SAT, así como las evidencias que sustenten su implementación, con los entes responsables de la gestión del Riesgo de desastres a nivel municipal y departamental (CMGRD, CDGRD, UNGRD, entre otros) y las comunidades.*

*Asimismo, el Equipo de Evaluación Ambiental de la ANLA recomienda a la Solicitante establecer acciones dirigidas a la adaptación del proyecto ante la ocurrencia de escenarios de variabilidad y cambio climático que estén en consonancia con el plan de gestión integral de cambio climático.*

***Manejo de la contingencia***

*La Solicitante en el numeral 10.1.3.3 Manejo de la Contingencia del Plan de Gestión del Riesgo, presenta los componentes de preparación para la respuesta a emergencias y de ejecución para la respuesta a emergencias mediante la consideración de los planes operativo, informático y estratégico, para los que se presentan las siguientes consideraciones:*

***Componente de preparación para la respuesta***

*(…)*

*En atención al literal a, la Solicitante en el numeral 10.1.3.3.1.1.6 del Plan de Gestión del Riesgo radicado de información adicional, complementa el programa de capacitación, socialización y divulgación orientado hacia a las comunidades de las veredas Concepción, El Salao, Valdés, Los Olivos, San Juan Medio y asentamientos San Matías y San Juan de Asís incluyendo temáticas asociadas a mapeo comunitario, comunicación de emergencias, sistema de alarmas, primeros auxilios, procedimientos operativos normalizados y emisión de mensajes claros para las amenazas por explosión no controlada de ANFO, radiación térmica bola de fuego y fallo en la infraestructura de codisposición.*

*Asimismo, la Solicitante indica que ejecutará un programa de capacitación dirigido al personal operativo, proveedores, autoridades locales, consejo municipal de gestión del riesgo de Puerto Libertador y organismos de apoyo externo en temas asociados a plan general de acción, grupos de apoyo interno para la atención de una emergencia, primeros auxilios, evacuaciones del sitio de trabajo, rescate de personas, equipos de protección personal,*

*manejo de materiales (peligrosos y no peligrosos) y combustibles, reporte de incidente o accidentes, manejo de los posibles eventos contingentes, control del fuego, niveles de alerta y alarma, simulacros de atención de emergencias, simulacros de evacuación, entre otros.*

*De igual manera, la Solicitante indica que desarrollará anualmente ejercicios prácticos de simulaciones y simulacros basados en situaciones de riesgo, asociadas a sismicidad, avenida torrencial, movimientos en masa, incendio, derrame de combustibles o aceites, explosión y vendaval, donde se pondrá en práctica y evaluará en el terreno el contenido del plan de contingencia, los conocimientos y el nivel de respuesta del personal, y estarán articulados con comunidades, grupos de apoyo interno, externo y autoridades locales. Adicionalmente, en la tabla 10.50 Plan de Gestión del Riesgo, la Solicitante presenta el equipamiento requerido para la atención de emergencias y en el numeral 10.1.3.3.1.2.7 presenta las rutas de evacuación y puntos de encuentro.*

*En armonía con lo anterior, el Equipo de Evaluación Ambiental ANLA, considera que la Solicitante da cumplimiento a los literales a y b del requerimiento 91 y deberá entregar los soportes de la realización de estas actividades de capacitación, entrenamiento, simulacros, simulaciones y divulgaciones del Plan de Contingencia, a través de los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA).*

***Componente de ejecución para la respuesta***

*(…)*

*La Solicitante en el numeral 10.1.3.2.4.2 del PGR radicado de información adicional, define los niveles de emergencia a nivel interno; así mismo, presenta los niveles de alerta y mecanismos de alarma. Con relación a los niveles de emergencia, la Solicitante plantea tres niveles, correspondientes a nivel I (bajo) y nivel II (medio) que pueden ser atendidos con las capacidades de la empresa y nivel III (Mayor) que implica declaratoria de emergencia manifiesta o calamidad pública y la integración con las autoridades locales, consejos municipales y departamentales de gestión del riesgo y organismos de apoyo externo del municipio de Puerto Libertador y Montería y de la gobernación de Córdoba.*

*De igual manera, en atención al literal c, la Solicitante en el numeral 10.1.3.3.1.2.3 del Plan de Gestión del Riesgo radicado de información adicional, establece protocolos generales para la respuesta a emergencias y procedimientos operativos normalizados para los escenarios de riesgo exógeno y endógeno evaluados, resaltando que dentro de estos se incluye los correspondientes a los eventos de explosión de ANFO, radiación térmica por bola de fuego, fallo de los acopios de material (ROMN, ROMS) y desestabilización de laderas y taludes adyacentes a la piscina de aguas contactadas y piscina de almacenamiento POND4. Con lo anterior el EEA*

*considera que la Solicitante da cumplimiento al literal c del requerimiento 91.*

*Adicionalmente, en la tabla 10.55 presenta el directorio de contactos para la atención de emergencias entre los que incluye las entidades y organismos de apoyo, así como de los centros de atención y autoridades locales de los municipios de Puerto Libertador y Montería del departamento de Córdoba.*

*Se aclara por parte del Equipo Evaluador de la ANLA, que será responsabilidad de la Solicitante, revisar y ajustar anualmente el Plan de Contingencia, y/o cuando el sector o la Solicitante lo considere necesario y/o cuando los resultados de los ejercicios propios de modelación evidencien la necesidad de acciones de mejoramiento del Plan.*

*En cualquier caso, se debe mantener, bajo responsabilidad de la Solicitante, la implementación de los procesos de gestión establecidos en la Ley 1523 de 2012: Conocimiento del riesgo, Reducción del riesgo y Manejo de Desastres, siguiendo los lineamientos descritos en el Decreto 1081 del 2015 adicionado por el Decreto 2157 de 2017 (artículo 2.3.1.5.2.8), en lo referente a los riesgos que se podrían materializar sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico, el numeral 9º del artículo 2.2.2.3.5.1 y el artículo 2.2.2.3.9.3 del Decreto 1076 de 2015 o aquellos que los modifiquen o sustituyan o aquellos que los modifiquen o sustituyan.*

*Finalmente se aclara que la Solicitante deberá dar cumplimiento a las obligaciones asociadas al proceso de manejo de la contingencia, así como a las demás obligaciones definidas en el numeral 13.2.7.3 de este concepto técnico, entre las que también se incluyen obligaciones asociadas a los procesos de conocimiento y reducción del riesgo. (…)"*

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES SOBRE EL PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO / CIERRE Y ABANDONO**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"(…)*

*Bajo esta línea, el equipo evaluador ambiental considera en términos generales que se dio cumplimiento a la información del plan de cierre inicial presentado, sin embargo, considerando esta etapa del proyecto la más larga, se realizan consideraciones adicionales para cada subetapa de desarrollo del plan de cierre conforme a su temporalidad.*

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES DEL CIERRE INICIAL**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"Con el objetivo de establecer los lineamientos técnicos, ambientales y sociales para recuperar el sitio en condiciones adecuadas social y*

*ambientalmente, la Solicitante propone rehabilitar cada área intervenida e incorporar las obras al entorno basados en la participación de las comunidades interesadas, la zonificación y los criterios para definición de áreas homogéneas, restricciones y clasificación de uso de suelo. En ese sentido se presenta en la siguiente imagen y tabla las actividades y proyección para la reconformación del territorio basado en el planteamiento general del proyecto, zonas de extracción, de almacenamiento temporal y definitivo, manejo de zonas de intervención con afectación ambiental previa y los cambios hidrogeomorfológicos ocasionado.*

(Ver Figura denominada: Proyección del estado de las infraestructuras en el último año de etapa operativa (izq.) y escenario planteado del plan de cierre activo (der), en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

(Ver Tabla denominada: Actividades de cierre planteadas, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"Con respecto a las actividades presentadas, el plan de cierre propuesto por la Solicitante corresponde al llenado de agua del tajo abierto, con base en las condiciones de reconfiguración hídrica que implica el proyecto, la hidroclimatología del territorio y el análisis comparativo de alternativas de cierre a las infraestructuras propuesto en el numeral 10.1.4.15.1 del EIA allegado mediante Radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025. En complemento la Solicitante define los usos potenciales prospectivos para la etapa de cierre considerando las intervenciones realizadas, de manera resumida en la siguiente tabla.*

(Ver Tabla denominada: Clasificación planteada por tipos de los usos finales para el suelo intervenido, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"En primer lugar, con base en el anexo 10.1.1.1.5 del Capítulo 10 PMA-PSM y los requerimientos realizados en el capítulo 12.1 y 12.2 de este concepto técnico, se confirma que si bien la mayoría de las medidas planteadas de manejo ambiental y seguimiento están acotadas a la etapa de cierre y abandono, sin embargo de acuerdo a la necesidad de reintegración y prevención de impactos para reintegrar las áreas intervenidas en el marco del plan de cierre el equipo evaluador ambiental realiza las siguientes consideraciones:*

- ***Estabilidad Física***

- *Geotecnia y riesgos*

*En relación a la estabilidad física, la solicitante establece que todas las estructuras de ingeniería serán inspeccionadas al inicio de la fase de Cierre Inicial y posteriormente con una frecuencia trimestral durante los dos primeros años de esta fase. Para los años restantes del Cierre Inicial y durante la fase de Postcierre, las inspecciones se realizarán de manera semestral. Adicionalmente, se indica que las inspecciones de seguridad para la ZCRE y el Pit se llevarán a cabo de forma anual durante las fases de Cierre inicial y postcierre, mientras que las revisiones de seguridad de estas mismas*

*estructuras se efectuarán dos veces (cada cinco años) durante el Cierre Activo y una vez durante el Cierre Postcierre.*

*El programa de monitoreo propuesto contempla la inspección de las estructuras de terraplén con el objetivo de identificar condiciones que puedan comprometer su estabilidad física, incluyendo la presencia de erosión superficial, grietas por tensión en la corona de los taludes, evidencias de erosión activa o progresiva, manchas asociadas a filtraciones, desarrollo de tubificación, abultamientos en los taludes, desprendimientos en crestas, así como posibles asentamientos, incremento de filtraciones o deformaciones internas. Igualmente, se contempla el control de las descargas de agua mediante la medición de los caudales y su comparación con los valores considerados en el diseño. De manera complementaria, las estructuras asociadas a la gestión del agua serán monitoreadas para verificar la posible obstrucción por sedimentos, acumulación de material o actividad de fauna, así como el deterioro de los materiales que componen dichas obras. También se prevé el seguimiento de las zonas de acopio de materiales (mineral, capa orgánica y sobrecarga), mediante la verificación de la estabilidad de sus taludes, la presencia de erosión superficial (incluyendo erosión en cárcavas o por acción eólica), el desarrollo de cobertura vegetal, la aparición de grietas por tensión en la parte superior de los taludes y la posible evidencia de contaminación.*

*Para el caso del tajo a cielo abierto, el monitoreo contempla la evaluación del comportamiento general de las paredes del pit, el estado de los bancos remanentes, el crecimiento de la cobertura vegetal en el perímetro del tajo y la condición de las cercas y señalización instaladas en el área. Asimismo, se establece que en caso de ocurrencia de eventos naturales que superen los eventos de diseño, como sismos o precipitaciones extraordinarias, se deberán realizar inspecciones basadas en eventos para todas las instalaciones, siguiendo los lineamientos establecidos en el Manual OMS.*

*No obstante, lo anterior, si bien el programa de monitoreo propuesto contempla varias de las principales estructuras del proyecto, durante la evaluación se identifica que el alcance del monitoreo e inspección de la estabilidad física debería ampliarse para incluir de manera explícita otras intervenciones relevantes asociadas al proyecto. En particular, se considera necesario incorporar dentro de este programa las vías internas y externas del proyecto, así como las zonas de acopio de material, entre las que se incluyen las pilas ROM Norte y Sur y otras áreas de almacenamiento temporal o permanente de materiales.*

*De igual manera, se considera pertinente que la estabilidad física no se limite únicamente a inspecciones visuales periódicas, sino que incorpore actividades técnicas de actualización del conocimiento geotécnico del sitio. En este sentido, incluir la actualización periódica de los modelos de estabilidad, sustentada en la recopilación de nueva información geotécnica, la toma de muestras adicionales de suelos y rocas cuando sea necesario, y*

*la eventual implementación de instrumentación o estudios específicos, permite verificar las condiciones reales de comportamiento de las estructuras y ajustar, de ser necesario, los modelos de análisis y los criterios de diseño.*

*Frente a los escenarios de riesgo, se plantean medidas a implementar en la Zona de Codisposición de Relaves, el PIT, gestión de aguas y el cierre de edificios e infraestructura. Como parte de las actividades del plan de cierre inicial, la Solicitante propone realizar actividades de monitoreo para el control de erosión superficial, grietas de tracción, manchas de filtración, estado de tuberías, detección de abombamientos, desprendimiento de crestas, asentamientos o deformaciones internas, estado de los taludes del PIT, entre otras.*

*Por lo tanto, el EEA considera que la Solicitante deberá en los informes de cumplimiento ambiental –ICA, presentar los soportes de la implementación de las medidas de monitoreo propuestas para la etapa de cierre inicial; asimismo, con relación a los flujos desde el PIT inundado hacia el río San Pedro, la Solicitante deberá en el año 3 de la etapa de cierre, monitorear el caudal de dichos flujos, verificando que sean acordes a los caudales considerados en la validación, mediante modelación hidráulica, del diseño de la infraestructura del aliviadero. Así, frente al eventual caso de evidenciar valores anómalos de los caudales de aporte del PIT, deberá evaluar si las condiciones de amenaza por inundación se mantienen, o si, por el contrario, puede darse un cambio en el comportamiento de esta, e impere la necesidad de implementar medidas de ejecución de la respuesta a emergencias. Lo anterior, deberá armonizarse con los resultados del estudio limnológico e hidrológico integral, requerido desde el componente hídrico.*

*De igual forma, el EEA considera que para los taludes que se generen después de los procesos de desmantelamiento de la piscina de manejo de agua (WMP), piscina 4, 5 y 6 y calzada que separa la planta trituradora de la piscina 4 y divide esta última con la piscina WMP, la Solicitante deberá realizar una validación de las condiciones de estabilidad geotécnica de dichos taludes, y garantizar condiciones de amenaza baja por movimientos en masa, con la implementación de medidas correctivas en el caso de determinar su necesidad o no.*

- *Geomorfología*

*Con relación a la morfología del terreno proyectada es importante resaltar que las inspecciones y seguimientos de procesos morfodinámicos debe ser continuo y atendido incluso para la etapa de cierre, conforme a lo estipulado en la MMA9, y aplicado para todas las áreas como vías, pilas de acopio, muros de la ZCRE y la estructuración de una pendiente para la ZCRE que permita la integración de la escorrentía natural y el control artificial mediante canales planteados en el patrón de drenaje proyectado. Con atención especial a los drenajes naturales que puedan llegar a ocurrir en el área, de manera que se garantice su conexión a los canales artificiales proyectados y se evidencie la tasa de erosión que puedan presentar para reforzamiento o revestimiento de la capa de sello de la ZCRE.*

*Respecto a la reconformación de taludes, diferenciado por infraestructura, para la ZCRE se consideran apropiadas las medidas de cierre, teniendo en cuenta el complemento de lo requerido en la MMA13 con respecto al balance de material, usando saprolito NPAG para el sello de la ZCRE, en caso de no contar con suficiente material, debe presentarse análisis de ser materiales NPAG y constituir en su totalidad para la capa sello resultante, pruebas de permeabilidad, compactación y conductividad eléctrica que garanticen el mejor confinamiento posible que restrinja la infiltración, percolación o flujos de aguas meteóricas hacia los canales a restituir en el área. Esta reconformación debe evitar dejar en terreno cambios abruptos en la topografía como terrazas, bancos de contorno, barreras e incorporar zonas que amortigüen los eventos de tormenta en línea con análisis de amenaza por inundación en la relativamente plana pendiente que se proyecta.*

*Para el área correspondiente al PIT, se deberán evaluar e implementar, de acuerdo con su viabilidad técnica y geotécnica, alternativas y/o tecnologías orientadas al reperfilamiento y estabilización de taludes, con el fin de facilitar la reconformación geomorfológica de las pendientes en el área del tajo minero intervenido, promoviendo condiciones adecuadas de estabilidad física y su integración paisajística y de fauna progresivamente con la morfología del terreno circundante, al igual que identificación de zonas potenciales de filtración en los taludes que deban ser controladas con el fin de evitar saturación e inestabilidad en las paredes del PIT aun no inundado.*

- ***Geoquímica***

*Respecto la información aportada para la estabilidad geoquímica por la solicitante en las actividades de plan de cierre, se refieren a los datos analizados de las principales estructuras a permanecer en territorio como son la ZCRE y el Pit.*

*En primer lugar, debe indicarse la existencia de medidas de manejo ambiental que en conjunto con los requerimientos articulados del Equipo Evaluador Ambiental en las medidas MMA13, ASM41 y MSCMA06 se impone el establecimiento de programas operacionales con base en la geoquímica de las rocas del Pit y RMH, junto a estrategias de manejo y monitoreo del drenaje ácido de mina y lixiviado de metales para los materiales a disponer en la ZCRE, orientadas a dar un manejo constante a lo largo de la vida del proyecto a las condiciones de variabilidad geoquímica que puedan impactar en la calidad del medio físico, especialmente el recurso hídrico superficial, subterráneo y de suelo.*

*En relación con la hidrogeoquímica del tajo (pit), se realizó la modelación de especiación química para determinar las concentraciones y estados de oxidación esperados de los elementos de interés. Para este análisis se empleó el código de simulación geoquímica PHREEQC, el cual permite predecir la solubilidad y reactividad de las fases minerales bajo diversas condiciones de pH y potencial redox, en complemento del modelo Goldsim para modelaciones de escenarios a largo plazo del balance hídrico planteado por la Solicitante para el cierre, la inundación del tajo.*

*En ese sentido, se advirtió que para el modelo de especiación con base en los resultados de pruebas cinéticas HCT, previamente enunciados en este concepto técnico, debe complementarse la proyección de elementos como cobalto, antimonio, selenio y manganeso en el modelo realizado, este último como indicador del inicio de la acidificación del sistema antes de que se convierta en un problema de drenaje ácido severo y capacidades de adsorción de metales potencialmente peligrosos. Igualmente, debe complementarse el análisis de especiación para las unidades litológicas del Pit faltantes, con base en las actualizaciones del modelo geoquímico y la profundización del tajo a lo largo de la vida del proyecto.*

*Ahora bien, respecto de las pilas ROM y el área de unificación de piscina 4 y WMP, presentar los datos y valores resultantes de los análisis de pruebas cinéticas e incorporarlos a las modelaciones de especiación generales del pit, de manera que se pueda corroborar por áreas de proveniencia o aferentes del recurso hídrico los principales elementos a manejar y en caso de ser necesario, incorporar acciones de manejo de drenaje ácido o lixiviación de metales.*

*Finalmente, en complemento de las actividades previas al cierre, se considera oportuno realizar pruebas cinéticas de largo plazo mediante pruebas de campo y lisímetros que puedan corroborar con datos reales durante la operación, la presencia de los elementos residuales en las aguas residuales de la ZCRE, las pilas ROM, los litotipos expuestos del pit y su potencial liberación, de manera que en dado caso de presentarse elevadas concentraciones, sean incorporadas acciones activas o pasivas de mitigación de drenaje ácido y lixiviado de metales durante la fase de cierre inicial adicionales a los análisis y ajustes del modelo de especiación geoquímico presentado.*

- ***Recurso hídrico superficial***

*Desde el componente hídrico superficial, y relacionado con lo requerido por el Equipo Evaluador Ambiental mediante el Literal a del Requerimiento 94 como consta en el Acta 49 de 2025 respecto del manejo de aguas durante el cierre y, específicamente, con el restablecimiento de la red de drenaje, la Solicitante señala en el Capítulo 10.1.4.11.4.3 Red Hidráulica del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, que durante la etapa de cierre activo se ejecutarán adecuaciones y reconformaciones orientadas al restablecimiento de nuevos patrones de drenaje en las quebradas Prieta, La Cascada y en los tramos superiores de la quebrada Valdés, mientras que en la quebrada Palestina se plantea el restablecimiento de la "ruta de flujo original" para que coincida con su curso natural previo al desarrollo del proyecto. Así mismo, se indica que el canal definitivo de la quebrada Valdés continuará en operación y que las áreas adyacentes serán reconformadas con pendientes preferenciales hacia dicho canal para garantizar la evacuación de las aguas.*

*Si bien la respuesta anterior menciona lineamientos generales de reconformación geomorfológica e hidráulica, es necesario que previo a su implementación se analicen las condiciones hidrológicas e hidráulicas de las*

*obras a implementar, de manera que se verifiquen, a diferentes escenarios hidrológicos, los valores de velocidad y profundidad de flujo que manejarían los cuerpos de agua y así, verificar la recuperación funcional de los drenajes en la zona.*

*Por otra parte, el Plan de Cierre contempla la conformación de un cuerpo de agua en el Pit, e incluye simulaciones de calidad del agua (especialmente de metales pesados) y balance hídrico anual (que tiene en cuenta como entrada la escorrentía y precipitación directa, y como salida la evaporación y la descarga). No obstante, no se presenta un análisis para parámetros como DBO5, DQO, sólidos, conductividad, compuestos de nitrógeno (nitritos, nitratos, amoniacal) y fósforo total, los cuales son relevantes en los procesos de estratificación y eutrofización de los cuerpos de agua lénticos.*

*Adicionalmente, considerando la interacción de las aguas retenidas con taludes expuestos, materiales remanentes del macizo rocoso y demás superficies potencialmente reactivas del Pit, la Solicitante deberá continuar con el ejercicio de modelación de la calidad de agua, incorporando a los parámetros anteriores, el comportamiento geoquímico e hidrológico del sistema durante las fases de cierre activo y post-cierre del proyecto, incorporando análisis sedimentológicos (cantidad) y datos de química de la precipitación locales, datos que deberán ser obtenidos mediante muestreos orientados al ajuste durante la etapa operativa del proyecto.*

*Ahora bien considerando que como medida de gestión de agua en el plan de cierre, se plantea la unificación de la WMP y la piscina 4 se unirán en estanque general de manejo de agua que descargará por gravedad al pit, sin embargo, esto constituye una mezcla de aguas de contacto (WMP) y frescas (Pond4) de la cual si bien se indicó que existió una modelación de la especiación de componentes no se presentaron los resultados específicos para el cuerpo de agua y/o medidas de manejo del sedimento, sustancias en suspensión o en concentraciones que puedan afectar por residualidad en la WMP la calidad de agua esperada para este estanque. En ese sentido, se requiere la presentación de un modelo hidrológico aplicado a este cuerpo de agua a conformar, de manera que se garantice que la unificación tenga unas acciones de mitigación o corrección para considerar viable la ejecución de esta obra.*

- ***Recurso hídrico subterráneo***

*Para el cierre inicial la solicitante indica que, teniendo en cuenta que el agua del WMP va a ser unificada con el agua de la Piscina 4, entregada al Pit y posteriormente, por rebose, se descargará al río San Pedro, fue necesario desarrollar un modelo de la calidad del agua del lago del Pit para el período de cierre, donde los principales componentes fueron:*

- *Balance hídrico (entradas y salidas de agua)*
- *Balance de masa químico (entradas y salidas de productos químicos).*
- *Procesos reactivos (precipitación/disolución de minerales, sorción, redox, etc.).*

- *Procesos limnológicos (estratificación, mezclado, ciclo biológico de nutrientes, etc.)*

*De la simulación, se pudo concluir que las tasas de entrada de agua son un control dominante sobre la calidad del agua del lago del Pit; también se encontró que algunos elementos mostraron cambios notables en la concentración a lo largo del tiempo, pero las concentraciones comenzaron a estabilizarse eventualmente y por último que ninguno de los elementos que están regulados por las normas colombianas para descargas mineras (Resolución 631, MADS, 2015) excederá los valores establecidos en las regulaciones en todos los escenarios de modelación.*

*Ahora bien, el Equipo Evaluador considera que tanto la metodología como los resultados obtenidos son acordes para determinar el comportamiento del agua subterránea en el momento del cierre, sin embargo, es necesario se mantengan los lineamientos dados en el plan de monitoreo y seguimiento durante esta fase y que, además, el área de modelación de transporte de contaminantes, se amplie a medida que se avance en las actividades de cierre.*

- ***Atmósfera - Cambio climático***

*Para el cierre inicial se configura un escenario de ausencia de fuentes significativas de emisión que puedan generar alteraciones en la calidad del aire o niveles de presión sonora del área de influencia. En consecuencia, durante esta fase no se prevé la necesidad de tramitar permiso de emisiones atmosféricas, dado que no se desarrollarán actividades de explotación minera a cielo abierto ni procesos asociados que generen material particulado o emisiones gaseosas relevantes. Las fuentes potenciales de emisión se limitarán al uso puntual de maquinaria y equipos destinados a las labores de rehabilitación, estabilización y adecuación de las áreas intervenidas, orientadas a la recuperación ambiental y a la integración progresiva de las obras al entorno natural y social, proceso que se desarrollará incorporando mecanismos de participación y concertación con las comunidades del área de influencia.*

*En lo relacionado a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), se prevé un escenario equivalente al descrito para el componente atmosférico, caracterizado por una reducción sustancial de las emisiones debido al cese de las actividades extractivas y de los procesos operativos asociados. No obstante, en cumplimiento de las obligaciones en materia de gestión del cambio climático, se mantendrá la actualización anual del inventario de emisiones de GEI, con el fin de registrar las emisiones residuales asociadas principalmente al transporte, uso de maquinaria durante las actividades de rehabilitación y cierre. Asimismo, se continuará con la implementación y seguimiento de las medidas de mitigación propuestas por la solicitante, garantizando la trazabilidad de las acciones orientadas a la reducción de emisiones.*

- ***Suelos y coberturas***

*De manera general las actividades contemplan las acciones requeridas para la fase de desmantelamiento de las obras e infraestructuras temporales del proyecto, las acciones de mitigación para las obras e infraestructuras permanentes en territorio y la reincorporación del horizonte orgánico del suelo como componente esencial de la recuperación ecosistémica planteada. Conforme a las actividades relacionadas con desmantelamiento y demolición es importante considerar el complemento requerido por esta Autoridad a las medidas de manejo MMA 24, 25, 26 y 27, resaltando la correcta discriminación del tipo de residuo generado, la definición de base radiológica y la disposición/traslado final de los materiales en línea con lo concertado con la comunidad para el momento de comienzo de esta etapa.*

*Respecto a las actividades de suelo, en primer lugar, en línea con los complementos requeridos para las medidas de manejo MMA 21, 22 y 23, al ubicar los bancos de suelo en conformidad con la asociación taxonómica se establece una base para la definición de geoformas a adecuar y reincorporar el suelo, por cuanto el mejoramiento de suelo no debe tratarse únicamente de manera química sino que se consideren los factores físicos que asocian a la retención y regulación hídrica que proveen los suelos en las diferentes pendientes que pretende desarrollar el proyecto, especialmente en las zonas de obras permanentes en territorio, especialmente las áreas Tipo I.*

*En este mismo sentido, el EEA considera respecto a la ubicación de la pila de suelos en áreas Tipo I, que en medida que los suelos almacenados deben ser reusado para las actividades de restauración, es un área que no debe considerarse como un foco de erosión, ya que finalmente al ser retirado todo el material la zona retornará a una baja pendiente y se deberán realizar las medidas que reconstruyan el flujo hídrico, por lo tanto, debe proponerse la ubicación de estas áreas en otro de los tipos propuestos.*

*En el caso del uso asociado para las pilas ROMN y ROMS posterior a la intervención, donde se indica que sería pecuario, semi-intensivo o industrial agrícola, se considera que no es oportuno, toda vez que como se ha analizado, la ubicación de estas áreas se encuentra en zonas importantes ecosistémicamente, y que en las áreas aledañas se han impuesto obligaciones asociadas a la restauración ecológica que promuevan la conectividad ecológica de la región, por ende, se deberá propender porque las áreas de dichas pilas finalmente contribuyan a esta meta de reconversión ecosistémica. finalmente, respecto a las piscinas de almacenamiento de agua se debe discriminar los usos de suelo para las piscinas 1,2,3,5 y 6 que efectivamente sean desmanteladas, de las piscinas WMP y 4 que se deben incorporar al tipo IV por cuanto son áreas que se proyectan permanecer inundadas adicionales al lago del tajo abierto.*

*Ahora bien, en consideración de la actividad de rehabilitación de suelos y coberturas, si bien las capacidades y usos propuestos pueden ser objeto de reajuste por la concertación comunitaria en etapas proximales a la etapa de cierre, la Solicitante plantea la rehabilitación progresiva mediante actividades como adecuación de pendientes, drenajes e hidrosiembra o reforestación. Sin embargo, para las áreas de suelo a rehabilitar Tipo I, en el caso en el*

*que se considere finalmente la realización de medidas de hidrosiembra y/o revegetalización es importante que previo a que inicie la etapa de cierre final, para la MMA23 Reincorporación de suelo, y considerando el cambio del material parental mineral de la nueva unidad geológica a desarrollar (ZCRE), confinante de elementos potencialmente tóxicos y contención de drenaje ácido, adicional a la medida de sello e impermeabilización en adecuación del terreno previo a la reincorporación, la solicitante deberá incluir pruebas piloto de desarrollo vegetal que demuestren la bioasimilación, bioacumulación y biodisponibilidad con los suelos a restituir, con el fin de conocer las capacidades de uso de suelo, las especies más apropiadas para reconstitución ecosistémica de las diversas coberturas y permita la restitución de conectividad ecológica, definiendo también restricciones de uso de suelo o especies agrícolas si es necesario, enfocado en el reconocimiento de las actividades económicas sociales para la autosostenibilidad del territorio. Todo ello, debe tener consistencia no solo con las medidas de manejo del medio abiótico, sino que también con las del medio biótico.*

*De otro lado, es de tener en cuenta que a lo largo del documento no se presenta consistencia respecto a las áreas a intervenir con las actividades en cada una de las fases del plan de cierre, por ejemplo, en la Tabla 10.1. del documento del plan de cierre de la información adicional se listan las etapas en que los "componentes del área minera" serán "liberados", dentro de ellos se encuentra las pilas ROM, área de material estéril y la pila de suelos para las etapas de "cierre activo" en los tres casos y "cierre pasivo" en el primero de los casos; no obstante, dentro del numeral 10.1.4.11 Cierre activo de dicho documento no se menciona esas áreas.*

*Otro de los ejemplos a señalar es respecto al PIT, toda vez que solamente está catalogado como un área Tipo IV, aun cuando en el apartado de reconformación de taludes se deja entender que los taludes deben ser recubiertos con material vegetal en media que contribuyen a su estabilidad, y posteriormente, en la Tabla 10.5 del mismo documento se menciona que no le aplica revegetalización, luego en el numeral 10.1.4.10 Plan de cierre progresivo se indica "Esto incluye la rehabilitación y revegetación de los bancos finales del PIT que paulatinamente sean abandonados".*

*A ello se suma que tampoco existe consistencia con lo expuesto en el Plan de Manejo Ambiental, donde la solicitante ha incluido las medidas de manejo MMA28 Hidrosiembra con especies herbáceas y MMA29 Revegetalización con especies arbóreas, con sus respectivas medidas de seguimiento y monitoreo donde se contemplan acciones relacionadas a la reconformación ecológica de áreas tales como ZCRE, PIT, vías internas, vías externas, vías mineras, plan de proceso principal, POND4, campamentos, trituradora primaria, taller y almacenamiento de flora temporal, WMP, planta de tratamiento de agua potable y residual, polvorín, báscula de camiones, piscina 1, 2 y 3, y que conforme a lo considerado en el numeral 12.1.1.2. del presente concepto técnico, la información aportada no es congruente con lo señalado en este plan de cierre, además de que las medidas de manejo no*

*permiten tener claridad de la etapa del cierre en el que serán ejecutadas las diferentes acciones con respecto a las áreas a intervenir.*

*En consecuencia, se hace necesario que la solicitante ajuste el plan de cierre de manera tal que guarde consistencia en la totalidad de su información y así mismo con las medidas de manejo además de las de seguimiento y monitoreo, y donde quede claro cuáles serán las acciones proyectadas a ejecutar para esa recuperación ecológica según el área del proyecto, donde además se definan las áreas que por sus características técnicas deben tener un destino específico y cuáles pueden ser sujeto de concertación con la comunidad.*

*Finalmente, si bien la solicitante en los usos potenciales de la tierra según la clasificación señala que serán: protección, conservación, producción sostenible o pecuario semi-intensivo, entre otros, dentro de las acciones solamente se hace mención de hidrosiembra y revegetalizaciones, sin tener en cuenta que cada uno de esas categorías cumplen funciones distintas y parten de condiciones muy diferentes en el territorio ya que en el caso de las áreas de protección, estas están encaminadas a resguardar elementos ecológicos altamente sensibles o estratégicos, cuya integridad es prioritaria sobre cualquier otro uso y cuyo objetico es mantener la funcionalidad ecológica esencial, evitando cualquier actividad que pueda degradar los procesos naturales, en tanto que para el caso de la conservación, se tiene que son áreas destinadas a mantener la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y la conectividad ecológica, cuyo objetico es la preservación de la estructura, composición y función de los ecosistemas, garantizando su resiliencia y continuidad, por lo que no se comprende que elementos ecosistémicos se estarían protegiendo o conservando en las áreas asociadas a los "Canales. Realineaciones quebrada Valdés", "Zona de Codisposición de Relaves y Estériles (ZCRE), pila de material estéril, pila de suelo", en medida que son áreas intervenidas por el proyecto donde por el contrario dentro de las primeras actividades del proyecto está el desmonte y descapote de las áreas. En tanto que las actividades de producción sostenible o pecuario semi-intensivo, si tienen mayor relación con las acciones señaladas de hidrosiembra y reforestación.*

*Así las cosas, es necesario que la solicitante presente un detalle más claro de las trayectorias ecológicas hacia los ecosistemas que se esperan tener en las diferentes zonas acorde a las características que se tendrán con la ejecución del proyecto minero.*

- ***Componente de ecosistemas acuáticos***

*Por otro lado, entre los objetivos de uso final definidos por la solicitante para los canales y realineaciones de cauce se plantea el de la protección. No obstante, teniendo en cuenta que estas obras hidráulicas corresponden inicialmente a canales artificiales sin adecuaciones que incluyeran criterios ecosistémicos, esta Autoridad Nacional requirió durante la reunión de información adicional la inclusión de medidas orientadas a la naturalización y recreación de hábitats acuáticos en los cauces, con el fin de favorecer la colonización y establecimiento de comunidades hidrobiológicas en los*

*nuevos cuerpos de agua a generar, considerando criterios hidrológicos y ecológicos.*

*Como respuesta al requerimiento, la solicitante incluye en el plan de cierre una serie de actividades, entre las cuales se destacan la reconexión hidrológica, el establecimiento de gradientes hidráulicos y la recreación de hábitats con el fin de aumentar la heterogeneidad de los cauces en los tramos intervenidos. No obstante, no se evidencia información detallada sobre las metas a alcanzar, los indicadores propuestos para evaluar su cumplimiento, ni las actividades de monitoreo y seguimiento que se desarrollarán para analizar la efectividad de las medidas implementadas durante el cierre de estos cuerpos de agua.*

*Por lo tanto, se hace necesario que en las actualizaciones del plan de cierre se incluya la descripción detallada de las actividades, así como los indicadores y metas que permitan realizar un adecuado seguimiento y evaluación de los resultados.*

*Ahora bien, entre los posibles usos propuestos para los cuerpos de agua que permanecerán tras el cierre de la mina, la solicitante plantea la posibilidad de utilizar algunas piscinas como cuerpos lénticos que alberguen especies de peces locales, con el propósito de fomentar la pesca y el consumo por parte de las comunidades.*

*Si bien esta actividad se presenta como una alternativa condicionada a las dinámicas socioeconómicas que se desarrollen en el área durante la etapa de cierre, es importante precisar que, en caso de implementarse, deberá presentarse previamente un plan detallado que contemple los aspectos técnicos, ecológicos y de manejo asociados al traslado y establecimiento de las especies. Dicho plan deberá ser coordinado con la AUNAP o con la autoridad pesquera competente, responsable de autorizar la introducción de especies de peces en cuerpos de agua.*

*Es importante destacar que, en la nueva red de drenaje generada por el proyecto, se conformarán distintos cuerpos de agua de carácter léntico, asociados tanto a antiguas piscinas como al PIT minero. Este último, debido a sus dimensiones y profundidad, se comportará como un gran cuerpo léntico con condiciones similares a las de un embalse. En este tipo de sistemas acuáticos se ha evidenciado que se favorecen el establecimiento y proliferación de especies de peces exóticas, las cuales se adaptan con facilidad a ambientes lénticos, desplazando a las poblaciones nativas y amenazando los ecosistemas acuáticos naturales.*

*Por esta razón, con el fin de prevenir, detectar oportunamente y mitigar la posible colonización y establecimiento de especies exóticas, será necesario que en los planes de cierre se incluya un programa específico de prevención, alerta temprana y control de dichas especies en el PIT inundado y en los demás cuerpos de agua generados por el proyecto.*

- ***Medio socioeconómico.***

*El plan de cierre que presenta la solicitante incluye aspectos de participación ciudadana indicando que la planificación del cierre minero en todas sus fases contempla una participación activa de los habitantes de las unidades territoriales y de los demás grupos de interés relacionados con funcionarios de entes institucionales, instituciones formativas, otros proyectos mineros en la zona, etc.*

*El plan de cierre contempla acciones para preparar a las comunidades frente al escenario post minería, minimizando impactos por la desvinculación laboral y la reducción de bienes y servicios, y promoviendo la transición hacia nuevas dinámicas económicas y sociales. También consideró aspectos positivos como la recuperación ambiental, la definición concertada de usos del suelo y el fortalecimiento del liderazgo local para dar continuidad a iniciativas de desarrollo.*

*Se indica que la socialización del cierre se intensificará al menos cinco años antes de su inicio, bajo principios como transparencia, rendición de cuentas, sostenibilidad y respeto por los derechos humanos. Se implementarán reuniones periódicas con comunidades y autoridades, en espacios de concertación sobre el uso futuro del territorio, recorridos por áreas rehabilitadas y atención permanente a través de oficina y canales PQRS.*

*El plan promueve el desarrollo productivo regional mediante fortalecimiento de emprendimientos, capacitación técnica y apoyo a proyectos sostenibles que reduzcan la dependencia económica del proyecto. Asimismo, impulsa el desarrollo comunitario con formación a funcionarios y líderes, articulación con la planeación municipal e integración a gremios o clústeres.*

*En materia de empleo, se establecerán mecanismos claros y graduales para la desvinculación laboral y de proveedores, facilitando la transición económica. Finalmente, se realizará seguimiento a los compromisos adquiridos con la comunidad, registrando avances y PQRS para garantizar el cumplimiento durante el proceso de cierre.*

*La solicitante plantea aspectos específicos de participación ciudadana que se considerarán en cada una de las etapas del cierre, y que debe ser implementados en cada una de las etapas sucesivas del mismo.*

*En cuanto a las actividades planteadas en el plan de cierre se plantean:*

*- Información y participación comunitaria e institucional: MMA 44- Material informativo del proyecto y MMA 45 Reuniones de socialización de avances de aplicación de medidas de manejo ambiental.*

*Se plantea dentro de esta medida las reuniones informativas que se desarrollaran de manera periódica con las comunidades y autoridades locales y regionales.*
*Durante el cierre progresivo, se llevarán a cabo reuniones anuales según se encuentra previsto en las medidas de manejo, en las cuales se informará sobre los avances del plan de cierre. Durante los últimos cinco años del cierre progresivo se llevarán a cabo reuniones semestrales asociadas exclusivamente a la formulación y concertación del plan de cierre final y a la*

*realización de talleres de apropiación del territorio que faciliten la transición hacia el escenario post minería.*
*Espacios de discusión y concertación colectiva*
*Oficina de atención a la comunidad*
*Recorridos por las áreas reconformadas.*

- *Promoción del desarrollo productivo regional: Se plantea a partir de la medida de manejo MMA54 con la finalidad de minimizar la dependencia económica.*

*Fortalecimiento de emprendimientos*
*Capacitación técnica y desarrollo de proyectos productivos*
*Capacitaciones orientadas a la formulación de proyectos, formalización de los negocios existentes.*
- *Desarrollo de comunidades medida de manejo MMA 54 Diseñar y ejecutar actividades para la formación de tejido social de la comunidad afectada por el impacto.*

*Fortalecimiento institucional mediante capacitación, para la formulación de proyectos de desarrollo local.*
*Propiciar espacios de revisión de los documentos municipales de planeación como el Plan de Desarrollo Municipal y el Esquema de Ordenamiento Territorial para articular las iniciativas generadas de desarrollo local y la posible inserción en el presupuesto municipal para la continuidad de dichas iniciativas.*
- *Empleo y generación de ingresos. Medida de manejo MMA55 – Creación e implementación de política de empleo y provisión de bienes y servicios.*

*Mecanismos claros para la desvinculación del personal*
*La desvinculación de proveedores de bienes y servicios se realizará de forma gradual*
- *Seguimiento a compromisos con la comunidad*

*Se realizará seguimiento y balance de los compromisos con las comunidades.*
*Se tendrán en cuenta los registros y evidencias de las reuniones realizadas con la comunidad donde se haya socializado el cierre del Proyecto y los registros de las PQRS recibidas sobre el cierre minero.*

*Al respecto se considera que el plan de cierre propuesto por la solicitante desde el medio socioeconómico, contempló aspectos relacionados con el futuro uso del suelo mediante concertación con comunidades y autoridades municipales, aspectos de empleabilidad ante el cierre del proyecto y la dependencia económica que se pueda generar por el proyecto minero por lo cual se plantea la implementación de otras líneas económicas, la concertación con las comunidades sobre el uso futuro que se podría dar a la infraestructura del proyecto minero que quedaría al no tener que ser demolido, y los aspectos informativos de vital importancia sobre el restablecimiento de las condiciones de la quebrada Valdez, de la*

*restauración de las zonas intervenidas y del manejo de los impactos en la fase final de cierre.*

*Lo anterior, sin desconocer que plantear acciones más puntuales junto con cronogramas específicos para esta fase desde el medio socioeconómico, donde los cambios a largo plazo van a reflejar otros aspectos socioeconómicos del territorio con el desarrollo del proyecto es complejo, por tanto, es importante tener unos objetivos claros y unas acciones para la fase de cierre, por lo cual el EEA considera que este plan de cierre debe ser complementado con los siguientes aspectos:*

*Desde el medio socioeconómico, el plan de cierre se debe orientar a los siguientes objetivos:*

- *Generar espacios de encuentro con las comunidades y autoridades locales para establecer el plan de acción, bajo los principios de corresponsabilidad, auto sostenimiento y usos sostenibles.*
- *Preparar de manera temprana a las comunidades para la pérdida de fuentes de empleo y disminución de la oferta de bienes y servicios, mediante la capacitación y apalancamiento de emprendimientos alternativos que permitan diversificar las fuentes de ingreso de la población local.*
- *Controlar y hacer seguimiento de manera sistemática durante las fases del proyecto a los impactos sociales que el proyecto pueda generar, así como a la efectividad y eficiencia de las medidas de manejo para evitar la generación de pasivos sociales.*

*Lo anterior, implica adelantar las siguientes acciones:*

- *Realizar, conjuntamente con las comunidades del área de influencia del proyecto, el levantamiento de la situación social al momento del inicio de la etapa de cierre (caracterización) y el análisis comparativo de las oportunidades, fortalezas, amenazas y debilidades en relación con la situación reportada al inicio del Proyecto.*
- *Realizar encuentros periódicos con las comunidades y autoridades locales para establecer el plan de acción y establecer acuerdos.*
- *Realizar reuniones de balance con las comunidades del área de influencia y autoridades locales relacionados con el cierre social, con el fin de establecer el plan de acción para evitar la generación de pasivos sociales.*
- *Identificar los asuntos pendientes de atención con las comunidades y autoridades municipales en cumplimiento del plan de manejo ambiental.*
- *Levantar paz y salvos con las comunidades y autoridades municipales, en atención a las áreas utilizadas por el proyecto que son de uso municipal (por ejemplo, vías) y las de propiedad privada (predios con servidumbres).*

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES DEL CIERRE TEMPORAL**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"Respecto a este aparte del plan, encaminado en la implementación de medidas para el mantenimiento, manejo, seguimiento y monitoreo que se realizará en caso de que el proyecto presente suspensión temporal. Se encuentran algunas actividades enlistadas por la Solicitante, enfocadas en la vigilancia como restricciones de ingreso, inspecciones físicas, operaciones de manejo de aguas, mitigación de emisiones, comunicación con comunidades. Sin embargo, en virtud de la prevención en la que debe estar fundamentado este aparte del plan, el Equipo Evaluador Ambiental se requiere tanto armonizar los cronogramas generales y de plan de cierre como presentar las siguientes consideraciones:*

- ***Estabilidad Física***

- *Geotecnia y Riesgos*

*Incorporar en la gestión del riesgo, acciones para mitigación de potenciales procesos morfodinámicos, aparición de grietas, fisuras, erosión y movimientos en masa en la zona de explotación y la conformación de los muros de la ZCRE.*

- ***Geoquímica***

*Se considera importante tener en cuenta que las actividades que impactan las condiciones geológicas en profundidad generan impactos sinérgicos en otros componentes, que no pueden ser controlados exclusivamente con la inspección física por tanto se insta a la Solicitante a complementar las acciones de cierre temporal con énfasis en el manejo operativo de la ZCRE, las pilas ROM y en las zonas de intervención con afectación ambiental previa, con acciones de carácter activo o pasivos de control del drenaje ácido de mina potencialmente generado, igualmente redireccionando los bombeos de sumideros de los muros de la ZCRE hasta que se cuente de nuevo con los monitoreos y seguimientos de acciones de manejo ambiental.*

- ***Recurso hídrico superficial***

*Durante esta etapa, la Solicitante deberá garantizar la continuidad de las actividades de inspección y mantenimiento de las obras asociadas al manejo de aguas, especialmente de las estructuras hidráulicas construidas para la reconformación hidrogeomorfológica de los drenajes intervenidos, conforme a lo establecido en las medidas MMA15 Inspecciones en los drenajes del área de intervención y MMA15 (1) Conformación hidrogeomorfológica de los drenajes intervenidos del Plan de Manejo Ambiental. De igual forma, durante esta etapa deberá mantenerse el monitoreo de la calidad del agua, conforme a lo establecido en la medida MSCMA07 – Medida de seguimiento a la calidad de las aguas superficiales del Plan de Seguimiento y Monitoreo.*

*Adicionalmente, durante el cierre temporal se deberá asegurar la operación necesaria de las estructuras de manejo de aguas superficiales y de los sistemas de captación, conducción, almacenamiento y descargas que permanezcan activos para garantizar el adecuado control de escorrentías y la conducción segura de caudales hacia los drenajes naturales.*

- ***Recurso hídrico subterráneo***

*Para esta etapa se deberá tener en cuenta lo establecido en la guía, donde se indica, para el recurso hídrico subterráneo lo siguiente: "El plan de cierre temporal deberá considerar los mismos aspectos definidos en el plan de cierre inicial teniendo en cuenta el avance del proyecto minero al momento del cierre y los tiempos estimados de reactivación de labores."*

- ***Atmósfera***

*El mantenimiento de las medidas de manejo ambiental para aire y ruido durante el cierre temporal responde al principio de prevención, donde la estabilidad de las fuentes fijas y móviles debe ser monitoreada para evitar emisiones fugitivas o niveles de ruido fuera de los límites permisibles. La calidad del componente atmosférico del área de intervención depende entonces de la ejecución ininterrumpida de las actividades de inspección en las fuentes generadoras, conforme a las medidas de manejo (MMA) y seguimiento (MSCMA) establecidas. En cuanto al componente de vibraciones, al no haber una necesidad operativa de las voladuras durante la suspensión, deberá contarse con una capacidad instalada para monitorear la quiescencia temporal del impacto.*

- ***Suelo***

*Respecto al componente de suelo, debido a la alta sensibilidad y vulnerabilidad que deja la exposición y separación de únicamente el horizonte orgánico, en la potencial suspensión de operación para la pila de suelos, debe presentarse un plan de intervención y sostenimiento mínimo de manera que no se vea degradado la calidad de suelo que se debe mantener para las actividades futuras de reincorporación y cambios en el uso del suelo.*

- ***Medio biótico***

*Es de señalar que de dentro de las actividades propuestas por la solicitante para ejecutar dentro de este cierre temporal no se encuentra ninguna asociada a los impactos del medio biótico y en media que es deber de la solicitante garantizar que durante el cese de actividades de explotación del proyecto no se generen afectaciones adicionales a las previstas o se potencialicen situaciones de riesgo, durante el escenario de un cierre temporal, se deberá dar continuidad a la implementación de las medidas de manejo, seguimiento y monitoreo aprobadas y que apliquen a las áreas del proyecto que se encuentren desarrolladas por el proyecto de tal manera que es menester de la solicitante ajustar este cierre temporal para que se incluyan las acciones a ejecutar donde se contemple como mínimo establecer mecanismos de mantenimiento, seguimiento y monitoreo de las actividades de restauración, recuperación y/o rehabilitación ecológica que se hayan comenzado a ejecutar en cumplimiento del plan de manejo ambiental aprobado, de tal manera que se garantice la continuidad de los procesos ecológicos iniciados, evitando la pérdida de los avances logrados y se asegure que las dinámicas ecológicas recuperadas se mantengan en el tiempo.*

*Así mismo, es deber de la solicitante dar continuidad a los monitoreos de calidad del medio para cada uno de los componentes, toda vez que con ellos se puede determinar que los impactos producidos por el proyecto siguen siendo manejados adecuadamente durante el cierre temporal y no se están ocasionando afectaciones adicionales, ya que en el caso de que los resultados demuestren lo contrario se deberán presentar y ejecutar las medidas de manejo necesarias.*

- ***Medio socioeconómico***

*Desde el medio socioeconómico se consideró pertinente las líneas propuestas en cuanto a información y participación y se debe garantizar continuar con dichas actividades.*

*En virtud de las consideraciones previamente presentadas por el Equipo Evaluador Ambiental, se presentan los siguientes requerimientos de manera que se estructure un plan de cierre temporal con base en el complemento de las acciones planteadas para restauración, rehabilitación, reconformación y recuperación de las áreas a intervenir por parte del proyecto. (…)"*

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES DEL CIERRE PROGRESIVO**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"En el marco de las operaciones del proyecto y considerando la temporalidad de uso de las infraestructuras y de ejecución de obras, de manera paralela se desarrolla el plan de cierre progresivo aludiendo a las actividades para restauración o recuperación de áreas que paulatinamente van siendo liberadas de intervención y puedan ser reconformadas hacia un relieve final compatible con el paisaje circundante. Acorde al Solicitante estas obras se enfocan en la rehabilitación y revegetación de los bancos finales del PIT secuencialmente abandonados, la revegetación de los muros de la ZCRE, el retro llenado y revegetación de la superficie de zonas de intervención con afectación previa y del sector de la Quebrada La Hoga Coni Avilés, permitiendo detallar la temporalidad, ubicación, acciones específicas y estrategias a implementar para la liberación progresiva de áreas intervenidas.*

- ***Estabilidad Física***

- *Geotecnia y Riesgos*

*En el cierre progresivo se incluyen obras como el PIT, residuos mineros históricos, muros de la ZCRE y planta gravimétrica y se plantea realizar en el año 2 de construcción y montaje y desde el año 2 al 14 de la fase de explotación y beneficio. Respecto a estas obras, la Solicitante indica que, en esta etapa de cierre, se rehabilitaran y revegetalizarán los bancos finales del PIT que paulatinamente sean abandonados, así como los muros de la ZCRE, igualmente, se realizará retrollenado y revegetación de la superficie de las*

*zonas de intervención con afectación previa y del sector de la quebrada La Hoga Coni Avilés.*

*En virtud de lo anterior, el EEA considera que, la Solicitante, para las actividades que contemplen la intervención de taludes bien sea del PIT o muros de la ZCRE, así como retrollenados con material estéril NPAG o reconformación morfológica del terreno, deberá verificar, en cumplimiento de las medidas de manejo y seguimiento ambiental, mediante el chequeo de los modelos de estabilidad versus el estado y dimensionamiento final constructivo de las obras con las actividades de cierre progresivo implementadas, que las condiciones de estabilidad geotécnica proyectadas para la etapa de cierre y abandono, se mantengan; o por el contrario, ante eventuales cambios en los planos constructivos frente a los diseños inicialmente planteados, presentar el soporte técnico que garantiza el cumplimiento de las factores de seguridad y las condiciones de amenaza baja requeridas para la etapa de cierre.*

- *Geomorfología*

*En general, se considera que las medidas presentadas por la Solicitante abordan los impactos principales sobre las zonas de intervención con afectación ambiental previa, detallando las acciones sobre el cambio hidrogeomorfológico de la quebrada Hoga Coni Avilés, y de las intervenciones subsecuentes sobre la quebrada Valdés, indicando las zonas con requerimiento de retrollenado y revegetalización de las áreas afectada. Sin embargo, es preciso resaltar la importancia de incorporar los requerimientos de las MMA 15(1) y 23 para la recuperación del ecosistema. Asimismo, en consideración de la geoforma sobre la que se disponen los cauces dispersos de la quebrada Valdés, se recomienda realizar un análisis multitemporal histórico de la sinuosidad natural del cauce de manera que se pueda reconstituir el cuerpo hídrico en una geoforma ajustada al cauce original.*

*Adicionalmente, en las zonas de reconformación progresiva de los muros de la ZCRE, se debe propender por priorizar el diseño de geoformas maduras sobre el terraceo convencional o el mantenimiento de pendientes abruptas, incluyendo zonas para optimizar el control de la escorrentía superficial, reducir los procesos erosivos y garantizar la estabilidad física a largo plazo mediante la emulación de pendientes naturales.*

*Finalmente, se considera importante realizar una actualización de la cartografía base y de las infraestructuras reconformadas en cada periodicidad de ajuste del plan de cierre general, de manera que se diferencien y localicen las áreas intervenidas y/o restauradas por el proyecto.*

- ***Geoquímica***

*Durante el escenario de cierre progresivo, es importante la interpretación de manera periódica de los datos geoquímicos producto de las actualizaciones bianuales del modelo geoquímico y en concordancia con las medidas MMA13, ASM41 y MSCMA06 con el establecimiento de programas operacionales con base en la geoquímica de las rocas del Pit y RMH, junto*

*a estrategias de manejo y monitoreo del drenaje ácido de mina y lixiviado de metales para los materiales a disponer en la ZCRE, que deben ser ajustadas conforme a los resultados parciales durante la operación, orientadas a dar un manejo constante a lo largo de la vida del proyecto a las condiciones de variabilidad geoquímica que puedan impactar en la calidad del medio físico, especialmente el recurso hídrico superficial, subterráneo y de suelo.*

- ***Recurso hídrico superficial***

*En el caso de los drenajes naturales y los intervenidos durante el desarrollo del proyecto, como es el caso de la quebrada Valdés, la quebrada la Hoga de Coni Avilés y otros cauces asociados a las áreas de intervención, el cierre progresivo deberá contemplar la consolidación de las condiciones hidráulicas y geomorfológicas de los trazados definitivos, asegurando que estos mantengan su capacidad de conducción, estabilidad de lecho y taludes para garantizar su estabilidad a largo plazo, conforme a lo establecido en las medidas MMA15 Inspecciones en los drenajes del área de intervención y MMA15 (1) Conformación hidrogeomorfológica de los drenajes intervenidos del Plan de Manejo Ambiental.*

- ***Recurso hídrico subterráneo***

*En esta etapa, se actualizan los resultados de los escenarios evaluados en la modelación numérica, incluyendo las obras en el PIT, zonas de intervención con afectación previa, muros de la ZCRE y planta gravimétrica. Cada actualización del cierre progresivo presenta el balance hídrico y la evaluación de actividades de rehabilitación y estabilización física y química del recurso hídrico subterráneo, así como también la inclusión de las medidas adicionales con las que se asegura que las operaciones no afectarán el recurso; lo anterior, según lo establecido en la medida MMA 56 y bajo las condiciones y parámetros descritos en la medida ASM56 y MSCMA06.*

- ***Suelo***

*Durante la fase de cierre progresivo, se realiza la descripción de las áreas a reconformar, resaltando los muros de la ZCRE y las zonas de intervención con afectación ambiental previa, sobre las cuales aplica la medida de manejo ambiental MMA23 conforme se reincorpora el suelo, tras los ajustes en geoformas con enfoque en la reconstitución de vegetación y prógradamente la reconstitución de los servicios ecosistémicos como regulación hídrica y ciclaje de nutrientes.*

*Respecto a la recuperación de las quebradas Hoga Coni Avilés y Valdés, se requiere la realización de pruebas de bioacumulación con el objetivo de garantizar una concentración baja de elementos potencialmente tóxicos y evitar degradación a futuro en las áreas retrollenadas o canalizadas, en especial aquellas sobre las cuales se disponen revestimiento tipo TRM para hidrosiembra. Ahora bien, en línea con la medida de seguimiento a la calidad del suelo MSCAM08, para el área de influencia en los suelos aguas debajo de la quebrada Valdés, se requiere incluir acciones de adición de sustrato orgánico y/o recuperación o mejoramiento de las capacidades orgánicas de*

*los suelos, acorde al análisis de monitoreo a suelos de las medidas ASM57 y MSCMA08 en las áreas afectadas.*

- ***Paisaje***

*En lo referente al componente de paisaje en el marco del plan de cierre progresivo, la Solicitante plantea la inclusión de actividades de restauración y recuperación de las áreas modificadas por los avances mineros, a manera que sean reconformadas o conformadas las geoformas alteradas a tal punto de que sean compatibles con el paisaje circundante, lo que incluye la rehabilitación y revegetalización de los bancos finales del PIT que sean progresivamente abandonados, revegetalización de los muros del ZCRE, el retrollenado y revegetalización de la superficie de las zonas de intervención con afectación previa y del sector de la quebrada La Hoga Coni Avilés. Se deben tener en cuenta los modelos de cuenca visual con respecto a los diferentes observadores para hacer énfasis en la revegetalización de las áreas con visibilidad por parte de estos para de esta manera reforzar el levantamiento de barreras visuales.*

- ***Medio biótico***

*Conforme a las observaciones realizadas respecto a suelos y coberturas de la tierra en el numeral relacionado con "Cierre inicial" del presente concepto técnico, donde se ha evidenciado la discrepancia en la información a lo largo del documento y con lo propuesto en las medidas de manejo ambiental, es imperioso que la solicitante tenga en cuenta que en el ajuste que se presente al documento dentro del plan de cierre progresivo se debe partir de la importancia de realizar la recuperación ecológica de las áreas lo más rápido posible, de tal manera que tan pronto como se tengan liberadas áreas que no requieran ser empleadas por el proyecto en actividades futuras y se hayan ejecutado las acciones morfológicas y de estabilidad necesarias, se deberá comenzar a ejecutar las acciones de hidrosiembra y/o revegetalización, por lo tanto, en el documento se debe indicar con claridad las temporalidades donde se dé cuenta de la aplicación de este precepto.*

*Asimismo, conforme se tenga claridad sobre las trayectorias ecológicas hacia los ecosistemas que se quieren llegar por cada una de las zonas del proyecto, es menester que se presenten detallados los mecanismos de restauración, rehabilitación y/o recuperación ecológica que se plantean ejecutar, indicando las acciones a desarrollar durante el ciclo de vida del proyecto que permitan tener garantía del cumplimiento de los objetivos propuestos en el plan de cierre inicial, donde se busque promover el desarrollo de las dinámicas ecológicas y la recuperación de los servicios ecosistémicos.*

*Lo anterior debe plantearse en términos de técnicas y estrategias de restauración, identificación de barreras (físicas, bióticas y sociales), selección de especies, establecimiento de hábitats y microhábitats para la fauna que favorezcan la ocupación de las especies presentes en el área de influencia, estrategias de mitigación de las amenazas sobre la fauna que pueda ocupar dichos espacios recuperados, densidades de siembra,*

*cronogramas de implementación para alcanzar las metas de restauración, rehabilitación y/o recuperación ecológica establecidas en el plan inicial de cierre, temporalidad de los monitoreos, selección de variables del monitoreo, indicadores, articulación con los componentes de suelo y paisaje, entre otros, y todo ello teniendo consistencia con el plan de manejo ambiental y los ajustes requeridos a éste.*

- ***Medio socioeconómico***

*Para el plan de cierre progresivo desde el medio socioeconómico, la solicitante plantea implementar una estrategia de información a través de reuniones de socialización para informar a comunidades y autoridades sobre avances del proyecto, cumplimiento ambiental y cierre de áreas intervenidas.*

*El componente social será clave para acompañar el restablecimiento ambiental y la transición económica durante el cierre progresivo, promoviendo una salida gradual, participativa y sostenible.*

*Se desarrollarán actividades socioeconómicas orientadas a fortalecer el capital social construido, monitorear la calidad del medio socioeconómico y realizar sondeos de percepción en momentos estratégicos (durante operación, cierre y postcierre) para evaluar dependencia económica, liderazgo comunitario y condiciones sociales. Estos ejercicios permitirán ajustar acciones y consolidar una línea base social de cierre, incluyendo espacios participativos como mapas de visión y planes comunitarios de futuro.*

*En materia de empleo, se ejecutará un plan de transición laboral con enfoque de equidad, que incluirá formación, orientación psicosocial, rutas de empleabilidad y alianzas con entidades públicas y privadas para capacitar en sectores como agropecuario, comercio, construcción y turismo, facilitando la inserción laboral posterior al cierre.*

*Finalmente, se fortalecerán las capacidades comunitarias mediante talleres de cierre, apoyo a emprendimientos, articulación con alcaldías, continuidad de mercados locales, capital semilla para iniciativas productivas y actividades culturales y sociales. Con ello se busca consolidar estructuras organizativas sólidas y asegurar que las comunidades mantengan un desarrollo autónomo y sostenible más allá de la vida útil del proyecto.*

*Al respecto se considera que las acciones enfocadas en materia participativa son las adecuadas, sin embargo, se deben establecer estrategias de monitoreo y seguimiento en específico para aquellos aspectos en los cuales puntualmente se genera conflictividad por las actividades iniciales del plan de cierre progresivo, indicar periodicidad de estos espacios e indicadores de cumplimiento y eficacia.*

*Otro de los aspectos a tener en cuenta en el plan de cierre es el involucramiento de las comunidades étnicas especialmente con los acuerdos producto de las consultas previas.*

*En virtud de las consideraciones previamente presentadas por el Equipo Evaluador Ambiental para el plan de cierre progresivo, se presentan los siguientes requerimientos de manera que se complementen las acciones planteadas para restauración, rehabilitación, reconformación y recuperación de las áreas a intervenir por parte del proyecto. (…)"*

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES SOBRE EL CIERRE FINAL**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"En virtud de la operación del proyecto y la información acumulativa y tendencial histórica que se espera recopilar mediante los monitoreos y seguimientos a las medidas de manejo y parametrización de las diferentes obras y actividades, se espera contar con una base de datos sólida para realizar una reevaluación del plan de cierre, validando las propuestas iniciales, actualizando las actividades y/o considerando alternativas que garanticen que posterior a la utilización del medio pueda reestablecer determinantes y factores ambientales para oferta de servicios ecosistémicos en el marco local y regional. Adicionalmente, realizar una re-definición final del uso de las áreas intervenidas y de los objetivos de cierre, determinando su uso posterior de acuerdo con los instrumentos de planificación territorial que existan en la fase de desarrollo y planificación de la etapa final operativa, previa al desmantelamiento y abandono.*

*Asimismo, respecto a las alternativas valoradas para plan de cierre la Solicitante argumenta la imposibilidad de retrollenado por la dificultad de obtención externa de la cantidad de material requerido para tal fin ~35 $Mm^3$, o de la re-disposición de material residual del proyecto, tomando de la zona de codisposición de relaves y estériles; indicando también que el análisis planteado esto implicaría impactos adicionales por la re-excavación y reactivación de mecanismos que afectan la variabilidad geoquímica que se espera lograr con la codisposición, confinamiento y estrategias de manejo operacional de la zona de codisposición. No obstante, con base en la consideración de actualización de la información previamente soportada se considerar oportuno presentar una comparación directa entre un retrollenado total, parcial, inundación del pit y al menos otra alternativa adicional basada en factores ambientales, socioeconómicos y paisajísticos que justifiquen de manera holística la alternativa escogida a la luz de la información que sea recopilada durante la operación del proyecto. (…)"*

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES DEL POSCIERRE**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"Con relación a la última etapa de cierre, correspondiente a los 10 últimos años del proyecto acorde a la Solicitante, se propone llevar a cabo un programa post-cierre que comprende el mantenimiento, cuidado y monitoreo*

*de las medidas de cierre ejecutadas, con la posibilidad de realizar ajustes necesarios para el logro de los objetivos de restauración y rehabilitación del entorno.*

*Respecto al plan de cierre pasivo o post cierre, la Solicitante en la tabla 10.12 del apartado 10.1.4.12.1 del capítulo 10 del radicado de información adicional, presenta las actividades contempladas en la etapa post cierre para el PIT, la ZCRE, vías, sistemas de drenajes y canales, canales de realineación de la quebrada Valdés, entre otras. Las actividades planteadas incluyen la inspección de taludes, accesos, bermas, drenajes, canales, cunetas, procesos de erosión, niveles de agua, entre otras, que están articuladas con las medidas el programa de seguimiento y monitoreo MNA10, MNA15, MNA17, MNA28, MNA29, MNA15, MNA17 y MNA10 [sic], atendiendo a los principales componentes de cierre, como es la estabilidad global del terreno, estabilidad de la calidad de agua superficial y verificación de áreas revegetalizadas y rehabilitación ecosistémica. Sin embargo, el Equipo Evaluador Ambiental, considera pertinente resaltar lo siguiente:*

- ***Estabilidad Física***

- *Geotecnia y Riesgos*

*Durante la fase de post-cierre, la solicitante propone que el monitoreo geotécnico esté orientado al seguimiento del desempeño de las medidas implementadas para garantizar la estabilidad física de los componentes residuales del proyecto, incluyendo las intervenciones asociadas a la estabilización de taludes y la protección de superficies expuestas a procesos erosivos. En este contexto, se indica que el monitoreo estará enfocado en la identificación de variables que puedan afectar la estabilidad debido a comportamientos atípicos del terreno.*

*De acuerdo con lo presentado por la solicitante, los principales parámetros a monitorear corresponden a la presencia de afloramientos de agua, el desarrollo de procesos erosivos o movimientos en masa, y la relajación o deformación del macizo rocoso. Asimismo, se plantea que el monitoreo geotécnico incluya la evaluación del proceso de revegetalización de las superficies intervenidas y el comportamiento de la escorrentía superficial, así como la revisión del estado y funcionamiento de los sistemas de drenaje, con el fin de prevenir la formación de canales de escorrentía que puedan generar procesos erosivos en los taludes rehabilitados.*

*La solicitante señala igualmente que el principal control geotécnico estará asociado a la observación de grietas, fisuras y posibles movimientos en masa, indicando que, en caso de ser posible, se deberá medir la profundidad de las grietas y evaluar su evolución en el tiempo. De igual forma, se plantea que, ante la presencia de bloques rocosos con probabilidad de desprendimiento, estos deberán ser retirados con el fin de evitar riesgos asociados a su eventual caída y posibles afectaciones a las áreas revegetalizadas o a la seguridad de las personas.*

*Adicionalmente, se indica que estas actividades de seguimiento deberán realizarse de forma periódica durante los primeros años posteriores al cierre, especialmente después de periodos de precipitación, considerando que estos eventos pueden favorecer la aparición o intensificación de procesos erosivos. En este sentido, la solicitante establece que, si se identifica la reaparición o el incremento de canales de escorrentía, se deberán revisar los sistemas de drenaje y adoptar medidas correctivas tales como la revegetalización de áreas con baja cobertura vegetal, la fertilización de zonas degradadas o la restitución de suelo en sectores donde se haya presentado pérdida de material.*

*Igualmente, la solicitante indica que el monitoreo tendrá un componente importante de inspección visual, mediante el cual se podrán identificar oportunamente anomalías que permitan implementar medidas preventivas. Para tal efecto, propone la realización de seguimientos visuales y registros fotográficos, la implementación de inventarios que permitan documentar la evolución de los procesos morfodinámicos, así como la posibilidad de instalar instrumentación geotécnica, tales como mojones, piezómetros o inclinómetros, particularmente en taludes y laderas asociadas al entorno del Pit, en aquellos casos en que se identifique la persistencia de fenómenos de inestabilidad.*

*No obstante, en el marco de la presente evaluación se considera que, previo al inicio de la fase de post-cierre, la solicitante deberá consolidar e integrar la información generada durante las etapas de cierre progresivo y cierre final, incluyendo los registros de monitoreo, los resultados de las inspecciones geotécnicas realizadas, los ajustes constructivos implementados durante la rehabilitación de las áreas intervenidas y cualquier cambio identificado en las condiciones geotécnicas o geomorfológicas del área del proyecto.*

*Con base en esta información, se considera necesario que la solicitante realice una revaluación integral de las condiciones finales de estabilidad del proyecto, incorporando la actualización de los parámetros geotécnicos, la evolución de los procesos morfodinámicos observados y las modificaciones geométricas que hayan sido implementadas durante las actividades de cierre. Como parte de este proceso, previo al inicio de la fase de post-cierre se deberá efectuar una actualización o rediseño de los modelos de estabilidad, con el fin de verificar que las configuraciones geométricas finales de las estructuras remanentes garantizan condiciones adecuadas de estabilidad física en el largo plazo.*

*Esta revaluación deberá enfocarse particularmente en aquellas estructuras que permanecerán como infraestructura definitiva del proyecto, tales como la ZCRE, el Pit minero, así como las zonas de acopio de material, incluyendo las pilas ROM, las áreas de almacenamiento de estériles y otras zonas utilizadas para el acopio de materiales. De igual manera, se considera necesario que esta evaluación incluya las vías internas y externas del proyecto, cuya estabilidad geométrica y funcionalidad también deberán ser verificadas bajo condiciones de post-cierre.*

*Lo anterior con el fin de asegurar que las condiciones finales de estabilidad se encuentren debidamente verificadas antes del inicio de esta fase y que las medidas implementadas permitan prevenir la generación de nuevos impactos o reducir los niveles de severidad de los impactos previamente identificados, garantizando así la estabilidad física de las estructuras remanentes en el largo plazo.*

*No obstante, en virtud de lo anterior, el EEA considera que la Solicitante deberá presentar en los informes de cumplimiento ambiental – ICA, en primera instancia, los soportes de las condiciones de estabilidad geotécnica finales de las obras construidas (muros de la ZCRE, taludes del PIT, taludes de desmantelación de piscinas), que sustenten el cumplimiento normativo de los factores de seguridad y su equivalencia a categoría de amenaza baja en etapa de cierre. También deberá presentarse al inicio y final de la etapa la topografía y batimetría de los cuerpos lénticos dispuestos en territorio, reconociendo la importancia del análisis de colmatación de sedimentos e incorporando medidas preventivas para este escenario.*

*Asimismo, deberá presentar los soportes de la implementación de las actividades de monitoreo planteadas, en armonía con el Manual de Operaciones, Mantenimiento y Vigilancia (OMS) y las medidas de programa de manejo, seguimiento y monitoreo ambiental, y en caso de detectar comportamientos anómalos, deberá implementar las medidas de intervención más apropiadas y evaluar la pertinencia en la activación de protocolos de notificación y procedimientos operativos de respuesta a emergencias, de acuerdo con el Plan de Preparación para Emergencias (EPP) propuesto.*

- ***Geomorfología***

*Considerando la temporalidad y medidas del plan de cierre activo, se debe propender por analizar la erosión hídrica y meteorización que presente la ZCRE, de manera que se garantice tener medidas y acciones autosustentables por el ambiente, para alcanzar las metas de estabilidad física propuestas, con base en el monitoreo propuesto.*

*Al final de la vida útil del proyecto, presentar en el respectivo Informe de Cumplimiento Ambiental - ICA, un informe que incluya el estado final de las vías existentes que sirvieron de apoyo al proyecto, y sus zonas aledañas incluidas en el derecho de vía - DDV, a las cuales se les realizó actividades de adecuación (mantenimiento, rehabilitación y/o mejoramiento) por parte del proyecto, garantizando que las mismas sean entregadas en iguales o mejores condiciones. Incluir en dicho informe un registro audiovisual y/o fotográfico en el que se evidencie fecha y coordenadas.*

- ***Geoquímica***

*En general, la Solicitante plantea que para el componente geoquímico se mantienen los monitoreos en calidad de agua, como principal receptor y matriz para reconocer las concentraciones de elementos movilizados de las*

*zonas de confinamiento como el cierre de la ZCRE. Si bien, en la etapa de cierre este monitoreo permite reconocer la actividad iónica, es importante incorporar mediciones periódicas de los sedimentos suspendidos y de fondo, tanto de canales sobre la ZCRE como de las áreas inundadas (Pit y EGMA) de manera que en conjunto, si llega a evidenciarse aumentos tendenciales en valores umbrales, 75-85% de lo permitido para los parámetros de calidad de agua (Resolución 631 de 2015, o cualquiera que la sustituya, derogue o modifique) se cuenten con actividades de amortiguación y/o pasivación de movilización de elementos potencialmente peligrosos y otros que afecten la calidad de agua del receptor de nivel base local (Rio San Pedro).*

- ***Recurso hídrico superficial***

*Durante esta etapa, se deberán mantener los programas de inspección periódica de los drenajes intervenidos, incluyendo los canales y tramos realineados de las quebradas, así como de las áreas inundadas y en general, de la red hídrica definitiva, con el fin de evaluar la estabilidad, identificar procesos erosivos, de socavación o sedimentación que puedan alterar las secciones hidráulicas, y verificar que las obras definitivas continúen cumpliendo adecuadamente su función, en relación con el entorno.*

- ***Recurso hídrico subterráneo***

*Para la etapa del post cierre se deberán mantener los mismos aspectos de monitoreo y control definidos en el plan de cierre inicial, actualizando las medidas propuestas para la remediación, recuperación, restauración y rehabilitación del agua subterránea según las características fisicoquímicas y regímenes hidrogeológicos determinados en función de los resultados obtenidos del modelo numérico de flujo de contaminantes desarrollado en la etapa del cierre progresivo.*

- ***Suelo***

*Durante esta etapa, se deberá realizar el monitoreo de la calidad del suelo en las áreas rehabilitadas de manera que pueda identificarse las características físicas, químicas y de carácter microbiológico, con respecto a los usos establecidos para cada área.*

- ***Paisaje***

*En lo relacionado al Poscierre para el componente de paisaje, la Solicitante vincula el monitoreo integral de las medidas de manejo para todos los medios, vinculando el monitoreo a medidas como la MMA43 que consiste en las actividades de manejo para la aceptación gradual del paisaje, para lo cual se deberá realizar el seguimiento a la percepción de los observadores frente a la reconformación de las áreas intervenidas. Las consultas de percepción paisajística a la población presente en el área de influencia se deberán realizar en los 15 años de la etapa de explotación, el año diez (10) del cierre y abandono y el año 18 del cierre y abandono, con el fin de ajustar la reconformación paisajística en función de las expectativas de la población. Adicionalmente, se deberán tener en cuenta aspectos como la revegetalización en el periodo propuesto, la Identificación de áreas*

*problemáticas y el ajuste a la revegetalización en términos de especies o en técnicas de establecimiento de material vegetal.*

- ***Medio biótico***

*Dentro del plan poscierre la solicitante considera los seguimientos e inspecciones relacionados con "restauración vegetal" aludiendo a "Inspección del estado de la erosión", "Inspección de la perdida de cobertura vegetal" e "Inspección de sistemas de cobertura para la recuperación del suelo y vegetación", y se relacionan las medidas "MNA28 Hidrosiembra con especies herbáceas" y "MNA29 – Revegetalización con especies arbóreas (es de mencionar que los códigos asociados a las medidas no son los correctos), y que dadas las consideraciones efectuadas en los numerales 12.1.1.2., 12.1.2.1.2 y 12.1.2.2.2 del presente concepto técnico, la solicitante debe contar con monitoreos que abarcan la temporada del cierre pasivo cumpliendo con ciertas características y temporalidades allí expuestas, lo cual en medida que se realicen los ajustes a dichos acápites deberá de hacerse lo pertinente en este plan a fin de tener concordancia entre los documentos.*

*Adicionalmente, se hace necesario que se incluyan lo métodos a emplear para validar el cumplimiento de las metas de restauración con el fin de evidenciar su cumplimiento y cierre de obligaciones.*

- ***Medio socioeconómico***

*Ajustar el plan – pos cierre teniendo en cuenta como mínimo:*

*1) Continuar con los aspectos propuestos informativos y participativos en el plan de cierre inicial.*

*2) Establecer estrategias de monitoreo y seguimiento en específico para aquellos aspectos en los cuales puntualmente se genera conflictividad por las actividades iniciales de cada una de las fases del plan de cierre del proyecto, indicar periodicidad de estos espacios e indicadores de cumplimiento y eficacia.*

*En virtud de las consideraciones previamente presentadas por el Equipo Evaluador Ambiental para el plan de cierre en su totalidad, se presentan los siguientes requerimientos de manera que se complementen las acciones planteadas para restauración, rehabilitación, reconformación y recuperación de las áreas a intervenir por parte del proyecto.*

*(…)*

*Así las cosas, se considera en general que el Plan de Cierre responde a los requerimientos realizados, en línea con lo establecido en los TdR-13 de 2016 y la metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales. (MGEPEA-2018). No obstante, se considera que el enfoque y alcance presentado en esta etapa inicial, junto con los requerimientos presentados por el equipo evaluador ambiental, debe ajustarse de manera que adecuadamente incorpore acciones para mitigar los impactos*

*ambientales y sociales que se generarán con el cierre de la mina basados en la información existente y proyecciones realizadas.*

*Estas acciones deben adicionarse para todas las etapas del proyecto a fin de garantizar que al momento del abandono el medio ambiente por sí solo tenga la capacidad de resustentar los servicios ecosistémicos en iguales o mejores condiciones actuales, debido a las acciones de prevención, corrección, mitigación y/o compensación realizadas a lo largo del proyecto y puntualmente en la etapa de cierre, concertando con criterios técnicos demostrables una planificación organizacional comunitaria apropiada para las posibilidades del territorio y sus habitantes a la luz de las actualizaciones debidas que puede tener un plan de cierre minero en el trascurso de la vida operativa de la mina."*

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES SOBRE EL PLAN DE INVERSIÓN FORZOSA DE NO MENOS DEL 1%**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"(…)*

*En relación con este Plan de Inversión Forzosa de no menos del 1%, es pertinente indicar que la solicitante ha definido como fuente de abastecimiento para suplir la demanda de agua doméstica y parte del requerimiento industrial en sus diferentes etapas (construcción, operación y abandono), el POND 4 (Piscina de almacenamiento de aguas zona sur - sin contacto 4), donde se almacenará agua sin contacto proveniente de la cuenca de la quebrada Valdés, así como el agua sin contacto recolectada en el POND 6 (Piscina de almacenamiento de aguas zona sur - sin contacto 6) -procedente de afluentes de la quebrada Valdés-, la cual será finalmente bombeada al POND 4.*

*Este cuerpo de almacenamiento recibirá agua sin contacto proveniente de la cuenca de la quebrada Valdés, así como el agua sin contacto recolectada en el POND 6, la cual también proviene de afluentes de la misma quebrada y será finalmente bombeada al POND 4.*

*Lo anterior, descrita en mayor detalle en los capítulos 2403_EA_D010_Cap07_AguaSup y 2403_EA_D010_Cap07_Agua_sub del radicado previamente mencionado, configura la imposición de la obligación de inversión forzosa de no menos del 1%, conforme a lo establecido en el Decreto 2099 de 2016, como se detalla en el cuadro siguiente:*

(Ver Tabla denominada: Condiciones para la exigibilidad de la inversión forzosa de no menos del 1% (artículo 2.2.9.3.1.3 del Decreto 2099 de 2016 que Modificó el Decreto 1076 del año 2015, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"Por lo cual, se desarrollan a continuación las consideraciones respecto a este plan.*

***a. <u>Objetivos y alcance del plan de inversión forzosa de no menos del 1%</u>***

*Frente a los objetivos del plan de inversión forzosa de no menos del 1% propuestos por la solicitante se tienen las siguientes consideraciones:*

(Ver Tabla denominada: Consideraciones de la ANLA respecto a los objetivos del plan de Inversión forzosa de no menos del 1%., en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"Como resultado de las consideraciones anteriores, la Solicitante deberá formular objetivos claros y concretos que reflejen lo que se espera alcanzar en términos de conservación y protección del recurso hídrico mediante la ejecución del Plan de Inversión Forzosa del 1%, en coherencia con las líneas de destinación seleccionadas. Para ello, es indispensable que se determine el alcance específico de cada una de las actividades a desarrollar dentro de las líneas de destinación seleccionadas, asegurando su pertinencia, efectividad y alineación con el marco normativo vigente."*

*Para lo anterior, es importante que los objetivos planteados para el plan de inversión forzosa de no menos del 1%, tengan como mínimo la siguiente estructura y atributos.*

*i. Estar directamente vinculados con la protección, conservación y preservación a través de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación, dentro de las cuales se puede incluir el desarrollo de proyectos de uso sostenible del recurso hídrico.*
*ii. Articularse con las líneas de destinación seleccionadas de acuerdo con lo establecido en el numeral ARTÍCULO 2.2.9.3.1.9. del Decreto 2099 de 2016.*
*iii. Permitir la evaluación de su cumplimiento mediante indicadores cuantitativos o cualitativos. Esto facilita el seguimiento y la rendición de cuentas.*
*iv. Ser viable considerando los recursos disponibles, capacidades técnicas, contexto institucional y marco normativo.*
*v. Estar alineado con el propósito general del plan, las políticas públicas, los intereses de los actores involucrados y el marco legal vigente.*
*vi. Guardar relación lógica entre los objetivos generales y específicos del plan, así como con las actividades propuestas y los resultados esperados.*

*De manera similar, el alcance debe reflejar la articulación con los objetivos y las actividades planteadas para cada una de las líneas de destinación seleccionadas, de manera que permita determinar lo que se espera lograr con el desarrollo de estas líneas de destinación en el marco de la recuperación, conservación, preservación y vigilancia del recurso hídrico.*

*Asimismo, la solicitante deberá plantear metas en función de estos objetivos, de manera que estas los cuantifiquen y presenten una dimensión temporal de cuándo se pretende alcanzar los objetivos. Lo anterior, teniendo en cuenta que la solicitante no incorporó dentro del documento presentado metas que permitan evidenciar el cumplimiento de los objetivos asociados con la inversión forzosa de no menos del 1% y lo que se espera en términos de la recuperación, conservación, preservación y vigilancia del recurso hídrico.*

*Para lo anterior, es preciso que las metas tengan en cuenta lo siguiente: (Aguilar-Garavito y Ramírez Hernández, 2021)*

*i. Cuantificar la meta en unidades que puedan ser medidas en programas de evaluación y seguimiento.*
*ii. Tener un límite de tiempo establecido en el que se debe cumplir la meta.*
*iii. Responder al objetivo específico establecido, al comunicar la meta el receptor debe entender exactamente lo que pretende lograr y cómo lo va a lograr.*
*iv. Ser alcanzable, puede ser ambiciosa, pero debe ser posible y realista con base en las capacidades disponibles.*
*v. Puede existir más de una meta por objetivo.*

***b. <u>Liquidación del monto de inversión</u>***

*La Solicitante estima la liquidación de la inversión forzosa de no menos del 1%, conforme a lo establecido en el artículo 321 de la Ley 1955 de 2019, con base en el Plan de Trabajos y Obras (PTO), proyectando un valor de inversión de $2.416.414.653 COP. El cual se detalla en la siguiente tabla:*

(Ver Tabla denominada: Valor inversión forzosa de no menos del 1%, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

"*No obstante, dicho valor deberá ser actualizado en función de las actividades y obras aprobadas y ejecutadas en el marco del mencionado artículo, conforme al certificado de la base de liquidación suscrito por el revisor fiscal o contador público.*

*Este certificado deberá presentarse con corte al 31 de diciembre de cada vigencia fiscal y ser entregado a más tardar el 31 de marzo del año siguiente,*

*expresado en pesos colombianos, en cumplimiento de lo dispuesto por la normativa vigente.*

*Asimismo, la Solicitante deberá iniciar la ejecución del Plan de Inversión Forzosa de no menos del 1% a los seis (6) meses de finalizadas las actividades de construcción y montaje del proyecto, de conformidad con lo expuesto en el artículo 2.2.9.3.1.8. del Decreto 2099 de 2016.En este sentido, deberá informar a esta Autoridad la fecha efectiva de inicio de la captación y el comienzo de las actividades correspondientes al mencionado plan.*

***c. Ámbito geográfico para la inversión forzosa de no menos del 1%***

*Los puntos de captación solicitados se localizan al interior el área del proyecto, en la Piscina de almacenamiento de aguas zona sur - sin contacto 4 (POND 4) y en la Piscina de Manejo de Aguas Contactadas, sobre la Quebrada Valdés. Esta Quebrada se ubica al interior de la* ***Subzona hidrográfica Alto San Jorge****, perteneciente a la zona hidrográfica Bajo Magdalena-Cauca-San Jorge, correspondiendo esta subzona hidrográfica al ámbito geográfico de aplicación de la inversión forzosa de no menos del 1%, donde se desarrolla el proyecto conforme lo establecido en el literal a), del artículo 2.2.9.3.1.4 del Decreto 2099 de 2016, incorporado en el Decreto 1076 de 20115, como se visualiza en la figura a continuación.*

(Ver Figura denominada: Localización de los puntos de captación y ámbito geográfico de aplicación del proyecto minero El Alacrán, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"Asimismo, es de aclarar que para la ejecución de las actividades de inversión forzosa de no menos del 1%, la Solicitante deberá presentar las áreas donde se ejecutará la línea de destinación conforme la estructura del Modelo de Almacenamiento Geográfico establecido mediante Resolución 2182 de 2016 o aquella que la modifique o sustituya.*

***d. Líneas de destinación***

*La Solicitante de manera preliminar aclara respecto a la línea de destinación "3. En ausencia del respectivo Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica, en desarrollo del Parágrafo 2º del artículo 43 de la Ley 99 de 1993 modificado por el artículo 216 de la Ley 1450 de 2011, los recursos se deberán invertir en su formulación o adopción, para lo cual el titular de la licencia ambiental podrá destinar hasta el porcentaje fijado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, siempre y cuando la autoridad ambiental administradora asegure, con otras fuentes de recursos, el financiamiento total de este instrumento y, el porcentaje restante de la inversión, deberá ser destinado a las actividades listadas en el numeral 1 del*

*presente artículo.", al respecto se precisa que la cuenca alta del río San Jorge no cuenta con POMCA y no se tiene contemplado en el corto plazo la elaboración del mismo, por lo tanto selecciona la línea de destinación correspondiente a lo establecido en el literal:*

*a. "Acciones de protección, conservación y preservación a través de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación, dentro de las cuales se puede incluir el desarrollo de proyectos de uso sostenible. En esta línea de inversión se podrá dar prioridad a áreas degradadas por actividades ilícitas"*

*Destacando la importancia de dicha línea de destinación, la cual es estratégica para la gestión integral del recurso hídrico, principalmente en términos de conectividad ecológica a través de la disminución del riesgo a la erosión.*

*No obstante, en la línea de destinación relacionada con la formulación o adopción del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA), es preciso mencionar que la solicitante deberá presentar los respectivos soportes que demuestren que no se tiene contemplada en el corto plazo la elaboración de este. En su defecto, deberá destinar el 10% de la inversión forzosa de no menos del 1% en la formulación o adopción del POMCA Río Alto San Jorge – SZH, siempre y cuando la Autoridad Ambiental administradora (CORPOCESAR) asegure, con otros recursos, el financiamiento total del instrumento, de acuerdo con lo establecido en el numeral 3 del artículo 2.2.9.3.1.9 del Decreto 2099 de 2016, incorporado en el Decreto 1076 de 2015.*

*Por otro lado, respecto a la línea de destinación seleccionada, y teniendo en cuenta que la solicitante no presenta en detalle las acciones por desarrollar, es importante que se presente el Plan de Inversión Forzosa de no menos del 1%, para efectos de evaluación y pronunciamiento por parte de esta Autoridad, conforme a los lineamientos establecidos en el Decreto 2099 de 2016, el artículo 321 de la Ley 1955 de 2019 y demás normativa aplicable, así como las consideraciones expuestas en el presente Concepto Técnico. Teniendo en cuenta lo establecido en el artículo 2.2.9.3.1.8. del Decreto 2099 de 2016 y que la obligación se materializa una vez se realice la captación del del recurso hídrico proveniente de las fuentes hídricas naturales autorizadas.*

*Para lo anterior es preciso que se planteen de manera adecuada y articulada los objetivos generales y específicos del plan de inversión forzosa de no menos del 1%, los cuales deben ser congruentes con la línea de destinación seleccionada y partiendo del origen de la obligación que corresponde a la recuperación, conservación, preservación y/o vigilancia del recurso hídrico.*

*Así mismo respecto a la línea de destinación seleccionada, se deberán presentar en detalle las actividades que se desarrollarán e incluir:*

*a. La selección del área (s) susceptible (s) a desarrollar las actividades, describiendo los criterios utilizados.*

*b. Caracterización físico-biótica de las áreas objeto del proyecto y evaluación del estado actual del ecosistema.*

*c. Las obras o actividades que se van a ejecutar en predios privados, anexar documento(s) relacionados con la tenencia y ordenación del predio.*

*d. El objetivo y alcance en las actividades a desarrollar. Por cada objetivo deberán seguirse los lineamientos establecidos en el Plan Nacional de Restauración.*

*e. El diseño de establecimiento de acuerdo con los objetivos de restauración, rehabilitación, recuperación y/o preservación.*

*f. Análisis de tensionantes, en términos de magnitud, frecuencia y periodicidad, y en caso de ser necesario indicar los mecanismos con los cuales se realizará el manejo y mitigación de los tensionantes asociados.*

*g. Presentar el presupuesto detallado de las obras y actividades del plan de inversión forzosa de no menos del 1%.*

*h. Presentar el avance del cronograma de ejecución.*

*i. Presentar el número de individuos y especies utilizadas, procurando la inclusión de especies con algún grado de amenaza*

*i. diagnóstico y zonificación de áreas de intervención.*

*ii. El diseño de establecimiento de acuerdo con los objetivos de recuperación y/o preservación, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el numeral anterior.*

*iii. Descripción de los posibles factores de disturbio (causa – magnitud (intensidad y severidad))*

*iv. El diseño florístico para establecer, teniendo en cuenta los diferentes enfoques de la restauración ecológica y lo establecido en el Plan Nacional de restauración.*

*v. Método y/o estrategias de las acciones a implementar para las acciones.*

*vi. Identificación de actores locales y Autorización o acuerdo con el propietario.*

*En línea con los objetivos, metas y alcance, se deberá presentar indicadores de gestión e impacto, a través de los cuales se evalúa el avance logrado hacia el cumplimiento de la meta, por tal razón estos deben cumplir como mínimo con lo siguiente (Aguilar-Garavito y Ramírez Hernández, 2021):*

*i. Estar basados en datos verificables, es decir, en datos que se encuentren en repositorios de datos. Debidamente documentados y que permitan recalcular el indicador si es necesario.*

*ii. Ser reactivos a los cambios en la variable de interés, deben ser acordes con los objetivos y metas.*

*iii. Suficientemente sensibles para emitir una alerta del cambio.*

*iv. Tener fácil comprensión y uso. Se debe entender la incertidumbre asociada a los datos o al análisis que permitió el cálculo del indicador. Para hacer uso del indicador se debe conocer la procedencia de los datos y sus limitaciones.*

*v. No deben emitir juicios sobre los resultados, es decir este no debe ser redactado con palabras como:*

*incremento de, reducción de, mejora de entre otros, pues es justamente esta interpretación la que debe ser evidenciada por el cálculo del indicador y no ser una cualidad del indicador en sí mismo.*

*vi. Puede existir más de un indicador por meta.*

*Adicionalmente, deberá presentarse el cronograma de ejecución del Plan de Inversión Forzosa de no menos del 1%, que permita realizar el seguimiento de las actividades propuestas. Dicho cronograma debe articularse con el alcance y logro de las metas y objetivos planteados, e incluir el presupuesto para el desarrollo de cada una de las actividades seleccionadas, así como la formulación del plan de monitoreo, seguimiento y evaluación. Este cronograma deberá estructurarse de manera que evidencie la correspondencia con los objetivos y metas establecidos, así como el avance progresivo en el proceso de recuperación, conservación, preservación y/o vigilancia del recurso hídrico.*

*De acuerdo con lo anterior se considera viable la ejecución de la línea de destinación "Acciones de protección, conservación y preservación a través de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación, dentro de las cuales se puede incluir el desarrollo de proyectos de uso sostenible. En esta línea de inversión se podrá dar prioridad a áreas degradadas por actividades ilícitas" en el ámbito geográfico correspondiente a la subzona hidrográfica Alto San Jorge.*

*Finalmente, en el marco del Consejo Técnico Consultivo – CTC el cual emitió Concepto Técnico vinculante con fecha del 25 de febrero de 2026 del que trata el artículo 8 del Decreto-Ley 3573 de 2011 y el artículo 7 parágrafo 2 de la Resolución MADS No. 827 de 2018, en el marco del proceso de licenciamiento del proyecto denominado "Minero El Alacrán" emitió la siguiente obligación:*

*"Requerir a la solicitante, respecto del Plan de Inversión Forzosa del 1% y las compensaciones del componente biótico, la definición de polígonos georreferenciados en las subzonas hidrográficas de influencia, articulados con el plan de acción de la autoridad ambiental regional, con indicadores de resultado funcional (por ejemplo, kilómetros de ronda restaurada, cobertura ribereña, turbidez/SST, presencia de juveniles, conectividad de hábitats) y esquemas verificables de seguimiento y reporte. La priorización deberá atender criterios de conectividad, adicionalidad y coherencia hidrológica, con metas, responsables y presupuestos por hito".*

**RESPECTO DE LAS CONSIDERACIONES SOBRE LAS COMPENSACIONES DEL MEDIO BIÓTICO**

El Equipo Evaluador Ambiental en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, consideró lo siguiente:

*"(…)*

***Identificación de los impactos evitados, mitigados o corregidos.***

*Respecto al análisis de los impactos que, pese a la implementación de medidas de prevención, mitigación y corrección, persisten en el tiempo, la Solicitante identifica seis impactos residuales, a saber:*

*a. Alteración a ecosistemas terrestres*
*b. Alteración a la cobertura vegetal*
*c. Alteración a comunidades de flora*
*d. Alteración a comunidades de fauna terrestre*
*e. Alteración a ecosistemas acuáticos*
*f. Alteración a la hidrobiota, incluyendo la fauna acuática*

*De acuerdo con lo consignado en el capítulo de evaluación ambiental (2403_EA_D011_Cap08_Evaluación) y en la valoración económica ambiental (2403_EA_D011_Cap08_3_EEA VrSGF), estos impactos coinciden con los señalados en el Plan de Compensación del Componente Biótico (2403_EA_D017_Cap10_PCPB). En este sentido, se concluye que la identificación de impactos residuales resulta adecuada y se enmarca en los lineamientos técnicos de compensación.*

*Es importante precisar que, si bien el último impacto corresponde a ecosistemas acuáticos y el Manual de Compensaciones del Componente Biótico (MinAmbiente, 2018) circunscribe su aplicación a ecosistemas terrestres, se reconoce que la intervención en la Quebrada Valdés genera efectos sinérgicos sobre los ecosistemas terrestres circundantes. Por lo tanto, dicho impacto será considerado dentro del conjunto de impactos sujetos a compensación.*

***Objetivos, metas y alcance del plan de compensación.***

*(…)*

(Ver tabla denominada: Objetivos y metas del plan de compensación del componente biótico presentados por la solicitante, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"El objetivo general está formulado en términos de expresar el fin último del plan, al plantear la compensación mediante acciones de restauración activa y uso sostenible de la biodiversidad. Incorpora los atributos de la biodiversidad (composición, estructura y función), así como los servicios*

*ecosistémicos. No obstante, estos atributos se mencionan de forma amplia, pero no se especifica cómo, ni en qué medida se espera mejorarlos, lo que reduce la precisión para orientar la evaluación de objetivos específicos y metas asociadas.*

*En cuanto a la restauración activa propuesta dentro del objetivo general y los objetivos específicos, es importante precisar que el término puede abarcar diferentes enfoques, como restauración ecológica, rehabilitación o recuperación de acuerdo con lo contemplado en el Plan Nacional de Restauración. Por lo tanto, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la Solicitante deberá definir con claridad cuál o cuáles de estas acciones serán implementadas, de acuerdo con las características del ecosistema intervenido, el grado de alteración y las metas de compensación planteadas, a fin de asegurar coherencia con los lineamientos del Plan Nacional de Restauración (MADS, 2015) y con los principios técnicos de la restauración ecológica. En este sentido, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la Solicitante deberá aclarar y definir explícitamente el enfoque de restauración que se pretende implementar, teniendo en cuenta las características del ecosistema intervenido, el grado de alteración, la trayectoria ecológica esperada y las metas de compensación planteadas.*

*Dicha definición deberá reflejarse de manera consistente en la formulación de los objetivos, la definición de metas claras y medibles, la selección de indicadores directamente relacionados con el enfoque adoptado, así como en la descripción detallada de las acciones a ejecutar, de forma que exista coherencia interna en el Plan de Compensación del Componente Biótico y sea posible verificar su contribución al mejoramiento de los atributos de la biodiversidad.*

*Respecto a la adicionalidad y la no pérdida neta de biodiversidad, el objetivo integra ambos conceptos de manera explícita. No obstante, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la Solicitante deberá incluir dichos principios directamente con resultados medibles.*

*Con respecto al primer objetivo específico, orientado a la selección de áreas ecológicamente equivalentes, el Equipo Evaluador Ambiental considera que más que un objetivo ecológico, corresponde a un paso metodológico propio de la formulación del plan y no a un resultado esperado de su implementación. En este sentido, la solicitante deberá reformularlo de manera que se enfoque en los resultados que se buscan alcanzar en términos de los principios de la compensación, particularmente adicionalidad y no pérdida neta de biodiversidad. Asimismo, deberá estar formulado en términos ecológicos, de forma que exista claridad sobre los atributos de la biodiversidad que se pretende mejorar (composición, estructura y/o función), garantizando así su coherencia con los lineamientos del Manual de Compensaciones del Componente Biótico (MADS, 2018). En tal sentido, teniendo en cuenta que la meta asociada corresponde a identificar y*

*seleccionar el 100% de las áreas, el Equipo Evaluador considera que se deberá ajustar tanto el objetivo como su meta, de manera que reflejen resultados concretos sobre el mejoramiento de los atributos de biodiversidad en las áreas seleccionadas y permitan su seguimiento mediante indicadores verificables.*

*Respecto a la meta de restaurar el 100 % de las áreas a compensar, correspondientes a 310,33 ha de helobioma y 969,96 ha de zonobioma en un periodo de cinco (5) años, el Equipo Evaluador Ambiental considera necesario precisar el alcance del término "restaurar", dado que este puede corresponder a diferentes enfoques (rehabilitación, restauración ecológica o recuperación), con resultados y tiempos ecológicos diferenciados. En este sentido, la Solicitante deberá especificar el enfoque aplicable a cada ecosistema, así como definir resultados esperados e indicadores claros y medibles, que permitan verificar el cumplimiento de la meta dentro del horizonte temporal propuesto.*

*El objetivo 2 de implementar procesos de restauración ecológica activa se articula de manera adecuada, al objetivo general e incluye los tres atributos de la biodiversidad que pretende mejorar. No obstante, al igual que en el objetivo general, el Equipo Evaluador Ambiental recomienda a la solicitante precisar las acciones de restauración que se llevarán a cabo, indicando de manera explícita si se orientarán hacia restauración ecológica, rehabilitación o recuperación, de forma que exista claridad metodológica y se facilite la evaluación de resultados.*

*Con respecto a la meta planteada por la solicitante de garantizar una supervivencia mínima del 60% de las especies plantadas al año 7, el Equipo Evaluador Ambiental considera que este porcentaje resulta inferior a lo establecido en el Plan Nacional de Restauración (MinAmbiente, 2015), el cual recomienda asegurar una supervivencia mínima del 90% en los dos primeros años posteriores a la siembra, con reposición de individuos cuando se presenten pérdidas. Por lo anterior, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la solicitante deberá ajustar la meta de supervivencia en concordancia con los lineamientos del PNR, asegurando porcentajes más exigentes y mecanismos de mantenimiento que respalden la viabilidad ecológica de la restauración.*

*La siguiente meta, orientada a incrementar en al menos un 20% los índices de diversidad (Shannon y Simpson) respecto a la línea base, resulta pertinente, ya que permite evaluar la recuperación de la composición y diversidad de las comunidades biológicas frente al estado inicial. Sin embargo, no se especifica el grupo biológico sobre el cual se realizará la medición (flora, fauna o ambos), ni el horizonte temporal en que se evaluará el cumplimiento. En este sentido, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la solicitante deberá precisar el alcance taxonómico y temporal de la meta, de manera que se garantice una evaluación y seguimiento*

*consistentes, con resultados claros, verificables y comparables a lo largo del proceso de compensación.*

*Respecto al tercer objetivo de promover el uso sostenible de la biodiversidad mediante prácticas productivas compatibles con la conservación se articula de manera general con el objetivo general del plan, sin embargo, no aborda directamente los atributos de la biodiversidad que se busca mejorar a partir de dichas prácticas. En cuanto a las metas asociadas, presentan un nivel de formulación demasiado general y carecen de la claridad metodológica necesaria para orientar su implementación y seguimiento. En particular, en la primera se requiere definir con precisión qué se entiende por modelo productivo compatible con la conservación y cómo se evaluará su pertinencia en términos de ganancia en biodiversidad. En consecuencia, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la Solicitante deberá reformularlos con un mayor nivel de detalle y precisión técnica, de forma que sean medibles, comparables y trazables.*

*El objetivo 4 formulado "fortalecer la conectividad ecológica entre fragmentos del Helobioma y el Zonobioma" resulta pertinente, pero se encuentra redactado en términos de acción genérica y no en función de los resultados concretos que se espera alcanzar. Dicha redacción dificulta la evaluación de su cumplimiento en el tiempo. En concordancia con los lineamientos del Manual los objetivos deben enfocarse en el logro de condiciones ecológicas medibles, de manera que permitan demostrar adicionalidad y no pérdida neta de biodiversidad. En este sentido, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la Solicitante deberá ajustar el objetivo de manera que exprese claramente el estado deseado de la conectividad, precisando los atributos a mejorar y los resultados esperados.*

*La meta asociada, planteada como restaurar rondas y corredores para incrementar en un 10% la conectividad del paisaje al año 8, si bien incluye un valor y un plazo verificable, se superpone tanto con este objetivo como con el objetivo de restauración, al enunciar la misma acción sin diferenciar entre el propósito ecológico y la acción operativa. En consecuencia, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la Solicitante deberá ajustar el objetivo para que esté formulado en términos del resultado esperado de conectividad, mientras que la meta exprese de manera precisa dicho resultado, definiendo el incremento de conectividad respecto a la línea base y la metodología de medición a emplear.*

*En cuanto a los siguientes objetivos, el Equipo Evaluador Ambiental considera que estos corresponden más a aspectos operativos de la ejecución del plan que a resultados orientados a la mejora de atributos ecológicos. Por ejemplo, el objetivo 5 monitoreo de cobertura vegetal, riqueza de especies y servicios ecosistémicos, así como la implementación de un plan de seguimiento, constituyen actividades de gestión y verificación, pero no definen un fin ecológico concreto. De manera similar, los enunciados*

*sobre asegurar el cumplimiento de la no pérdida neta (objetivo 6), incorporar procesos de educación y participación comunitaria (objetivo 7), optimizar el diseño y manejo de las áreas (objetivo 8), o realizar evaluaciones de costos (objetivo 9), corresponden a acciones de apoyo metodológico, social y administrativo necesarias para el plan, pero no expresan mejoras directas sobre la composición, estructura o funcionalidad de la biodiversidad. En consecuencia, la Solicitante deberá reformularlos de manera que se orienten a resultados concretos vinculados con los atributos ecológicos que se pretende mejorar.*

*En cuanto al alcance, la Solicitante menciona que de acuerdo con el Manual de Compensaciones y CORINE Land Cover (2010), se aclara que coberturas agrícolas y mosaicos no son objeto de compensación por su alta transformación y baja capacidad de mantener procesos ecológicos y servicios ecosistémicos. La Solicitante menciona que el plan se formula bajo el principio de no pérdida neta de biodiversidad, garantizando que las acciones se realicen en áreas equivalentes, adicionales a las existentes y sostenibles en el tiempo. Asimismo, indica que el área de influencia no se superpone con áreas del SINAP, humedales RAMSAR, Reservas Forestales de la Ley 2ª ni AICAS.*

*El Equipo Evaluador Ambiental considera que la solicitante deberá ajustar el alcance del plan de compensación, de acuerdo con los ajustes solicitados, teniendo en cuenta que la finalidad de este apartado es evidenciar con claridad qué se busca lograr con la implementación de las medidas. En este sentido, se deberá precisar cómo, en ausencia del plan, el ecosistema seguiría una trayectoria distinta que no permitiría su recuperación, y cómo, con la ejecución de las acciones de compensación, se generarán resultados adicionales y diferenciados que aporten de manera efectiva a la adicionalidad y a la ganancia de la no pérdida neta de biodiversidad.*

*Teniendo en cuenta lo anterior, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la solicitante atendió el literal a) del requerimiento 92, en la medida en que realizó el ajuste de los objetivos presentados. No obstante, como se mencionó previamente, varios de estos no se encuentran formulados en términos ecológicos, sino que se orientan a procesos operativos propios del plan. En consecuencia, la solicitante deberá reformularlos, así como también las metas y el alcance en un plazo máximo de seis (6) meses contados a partir de la ejecutoria del acto administrativo o, en su defecto, a más tardar dentro de los tres (3) meses siguientes a la ocurrencia del impacto, lo que ocurra primero, con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 3 de la Resolución 256 de 2016.*

***Qué y Cuánto compensar***

*En atención al literal b) "Verificar y ajustar el Qué y Cuánto compensar" del requerimiento 92, conforme a lo establecido en el Acta No. 49 de la R-IA*

*desarrollada los días 1, 2, 3 y 4 de julio de 2025, la solicitante presenta los numerales 10.1.6.7 "¿Qué compensar?" y 10.1.6.8 "¿Cuánto compensar?". En su respuesta, la Solicitante indica que llevó a cabo los ajustes correspondientes al componente "qué compensar", considerando las características de la zona de intervención, los atributos ecosistémicos identificados en la línea base del EIA y el estado de conservación del área. Asimismo, indica que para el componente "cuánto compensar" tuvo en cuenta las actualizaciones de las áreas de intervención y las coberturas vegetales, obteniendo un valor total a compensar de 1.280,28 hectáreas.*

*El proyecto se ubica en el siguiente ámbito geográfico y Equivalencia ecosistémica:*

***Ámbito geográfico:** subzona hidrográfica Alto San Jorge – Zona hidrográfica Bajo Magadalena- Cauca- San Jorge.*

***Equivalencia ecosistémica:***

*Helobioma Nechí San Lucas.*

*Zonobioma Húmedo Tropical Nechí San Lucas.*

*Correspondiendo estos dos criterios en el elemento principal para la definición y selección del Dónde Compensar, consideraciones que se desarrollan más adelante.*

*La solicitante define el "qué compensar" con base en las características ecosistémicas del área de intervención, considerando los atributos identificados en la línea base del EIA y el estado de conservación, en concordancia con el Manual de Compensaciones del Componente Biótico (MADS, 2018). Señala que el proyecto se localiza en la zona hidrográfica Bajo Magdalena–Cauca–San Jorge, dentro de la subzona Alto San Jorge, afectando principalmente dos biomas: el Helobioma Nechí–San Lucas (331,27 ha, 45,18 %) y el Zonobioma Húmedo Tropical Nechí–San Lucas (401,95 ha, 54,82 %).*

*En cuanto al Helobioma Nechí–San Lucas, la solicitante indica que, según el shape de coberturas 2024, el área de intervención se superpone únicamente con una fracción mínima de 0,05 ha, correspondiente a la localización de una obra de paso (puente). En consecuencia, no considera que exista un impacto residual, dado que, según su análisis, la funcionalidad y continuidad del ecosistema se mantienen.*

*La solicitante desarrolla el apartado de "cuánto compensar" a partir de los lineamientos del Manual de Compensaciones del Componente Biótico (MADS, 2018), aplicando los factores de compensación definidos para las unidades bióticas según los criterios de representatividad, rareza, remanencia y tasa de transformación anual. Para el cálculo, utilizó el Shape Nacional de Factores de Compensación (ANLA, 2018), en el cual identificó*

*un factor de 7,25 para el Helobioma Nechí–San Lucas y un factor de 7 para el Zonobioma Húmedo Tropical Nechí–San Lucas.*

*Según la metodología descrita, la solicitante multiplicó el área de los ecosistemas naturales y seminaturales intervenidos por los factores correspondientes, obteniendo un área total a compensar de 1.280,28 ha. Este cálculo se basó en tres pasos: (i) determinación de las áreas impactadas según los ecosistemas intervenidos, (ii) identificación del grado de transformación de las coberturas (natural, seminatural o transformada) y (iii) cruce de esta información con los valores del Shape de factores de compensación.*

*Como resultado la Solicitante estima un área de intervención de 733,22 ha, de las cuales las afectaciones más relevantes corresponden a la vegetación secundaria y en transición del Zonobioma Húmedo Tropical (127,95 ha), los pastos limpios del Helobioma (121,30 ha) y el bosque de galería y ripario del Zonobioma Húmedo Tropical (73,72 ha).*

*Finalmente, la solicitante argumenta que no se realizará compensación por los ecosistemas transformados (tejido urbano, cultivos y mosaico de cultivos), al considerarlos coberturas altamente intervenidas por actividades humanas. Sustenta que "se consideran coberturas altamente transformadas por actividades humanas", argumentando que: "si bien en estas áreas pueden encontrarse individuos de flora y fauna, la presencia de especies generalistas u oportunistas no equivale al mantenimiento de comunidades ecológicas propias de un ecosistema natural. En tales coberturas predomina la simplificación estructural, la baja diversidad y la ausencia de procesos ecológicos complejos, por lo que su afectación no constituye una pérdida neta de biodiversidad en términos ecosistémicos".*

*Para lo anterior, se verificó la información presentada por la Solicitante respecto a la caracterización de la flora y fauna en estas coberturas encontrando lo siguiente: Respecto al Mosaico de cultivos la solicitante menciona en el Capítulo 5 (2403_EA_D005_Cap05_2_Fustales_regene, 2403_EA_D005_Cap05_2_2_Fauna) que:*

*a En general los cultivos transitorios se evidencian artesanales, de uso para consumo propio, bajo mantenimiento por lo que es normal ver un cultivo transitorio con regeneración natural.*

*b La especie que presenta la mayor abundancia relativa es Gmelina arborea (Lamiaceae) con 68 individuos, que representa el 11,66% del total, seguida de Cecropia peltata (Urticaceae) con 50 individuos (8,58%) y Anacardium excelsum (Anacardiaceae) con 40 individuos (6,86%).*

*c Los mosaicos de cultivos presentan una composición mixta donde predominan especies introducidas con fines productivos (Gmelina arborea, Tectona grandis, Mangifera indica, Theobroma cacao) que en conjunto representan más del 21% de todos los individuos, pero también*

*conservan una significativa diversidad de especies nativas como Anacardium excelsum, Spondias mombin y Zanthoxylum riedelianum, evidenciando un paisaje agroforestal complejo con elementos de bosque natural.*

*d Respecto a la distribución de clases diamétricas y altimétricas destaca que es posible que algunos de los árboles dentro de esta cobertura sean remanentes de la cobertura original o muy antiguos.*

*e En mosaicos de cultivos y pastos enmalezados o arbolados, hábitats con vegetación heterogénea y microhábitats húmedos, predominan especies generalistas como E. pustulosus, B. platanera, Dendropsophus microcephalus, Leptodactylus insularum, Leptodactylus fuscus, Leptodactylus fragilis y Scinax ruber. Estas especies utilizan los mosaicos y pastos para refugio, alimentación, reproducción en charcas temporales y tránsito entre hábitats, mostrando gran flexibilidad ecológica (Gibbons et al., 2000; Semlitsch, 2008).*

*f En contraste, coberturas abiertas como pastos enmalezados, pastos arbolados y mosaicos de cultivos presentaron también alta riqueza, dominadas por especies generalistas como Ameiva praesignis, Anolis auratus, Basiliscus basiliscus e Iguana iguana, todas reconocidas por su amplia plasticidad ecológica y tolerancia a la perturbación (Vitt & Caldwell, 2014). Este patrón coincide con estudios que señalan a los lacértidos y anoles como colonizadores eficientes de hábitats antropogénicos debido a su dieta oportunista y rápida capacidad de dispersión (Losos, 2009).*

*g Si bien es cierto, estas matrices abiertas no representan áreas propicias para aves con características específicas; sino que, por el contrario, el registro de especies está dado por aves generalistas y tolerantes a la transformación, para algunas como la oropéndola crestada (Psarocolius decumanus), estos ambientes representan sitios claves durante la reproducción, ya que aprovechan los árboles de gran porte dispersos en la matriz para anidar por la inaccesibilidad que representa a sus depredadores (Orians, 1985). Algunas rapaces, por ejemplo, Falco sparverius y Herpetotheres cachinnans aprovechan la percha en la copa de los árboles para visualizar sus presas (Bo, 1999; Mader, 1982). O como algunos tráupidos del género Sporophila, que se ven favorecidos por la productividad de semillas de la vegetación herbácea para alimentarse y encontrar refugio (Montaldo, 2005).*

*h En el caso de la avifauna, "Las áreas de plantaciones forestales y mosaicos de cultivos (Mc) son frecuentados por 109 y 110 especies respectivamente, estas unidades de vegetación mantienen la oferta de recursos de manera temporal y la presencia de aves depende de la productividad de las áreas silvopastoriles. En su mayoría se conforman de aves generalistas que aprovechan los recursos que estas ofrecen (alimenticios principalmente) ayudado a la cercanía con áreas secundarias, pastos embebidos en los mosaicos (Fajardo, et al 2008). Estos últimos presentes por los impactos agrícolas y ganaderos que se*

*dan en la región, brindan recursos alimenticios de forma temporal a las especies y aunque no son conformaciones diversas representan importancia para algunas aves como Columbina minuta, Tyrannus melancholicus, Volatinia jacarina (Ver Foto 5.2 11), otros, representando sitios de alimentación, percha o descanso (González-Valdivia, et al 2014). Además, al conformarse una matriz donde, los cultivos permanentes arbustivos como por ejemplo el Cacao, el cual cuenta con una gran cobertura arbórea debido a los requerimientos de este cultivo forman un corredor entre otras coberturas como el Bosque de galería (Bgr), se vuelven sitios de movimiento y uso constante para la avifauna".*

*Frente a los cultivos, la Solicitante en la caracterización presenta un análisis de la composición de este tipo de coberturas transformadas en la que se destaca la presencia de especies arbóreas como Spondias mombin, Cecropia peltata y Cedrela odorata, que en conjunto con las especies herbáceas y arbustivas productivas conforman un hábitat que facilita la movilidad de las especies, permitiendo la conectividad entre relictos de vegetación natural. Un ejemplo de esto es la presencia de especies como Basileuterus culicivorus, y Piaya cayana donde la Solicitante menciona que "son especies mayormente asociadas a coberturas naturales y seminaturales, pueden usar este tipo de sitios ya sea como área de paso o como un sitio en el pueden obtener hacer [sic] búsqueda temporal de alimento."*

*No obstante, lo anterior, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la exclusión de las coberturas de cultivos y mosaico de cultivos del análisis de compensación no resulta procedente. De la revisión de la caracterización biótica presentada por la propia Solicitante se evidencia que estas coberturas, aunque transformadas, conservan una estructura heterogénea, presencia de especies arbóreas nativas y remanentes de la cobertura original, así como procesos de regeneración natural, lo que les confiere una función ecológica relevante en términos de hábitat y conectividad del paisaje.*

*Asimismo, la información reportada demuestra que dichas coberturas son utilizadas por fauna generalista para actividades de refugio, alimentación, reproducción temporal y tránsito entre áreas de vegetación natural y seminatural, por lo que su intervención genera impactos sobre el cambio en la cobertura de la tierra y la afectación de hábitats que no pueden considerarse despreciables. En este sentido, el hecho de que predominen especies generalistas no implica ausencia de valor ecológico ni inexistencia de impacto.*

*En consecuencia, el Equipo Evaluador Ambiental concluye que los impactos asociados a la intervención de estas coberturas deben ser considerados como impactos residuales y, por tanto, incluidos en la definición del "qué" y el "cuánto" compensar.*

*Siendo así, se procedió a realizar el cálculo de la compensación teniendo en cuenta la manifestación de los impactos residuales en el área de intervención, así como lo finalmente otorgado por esta Autoridad Nacional frente proyecto, obra y/o actividad y en concordancia con los permisos otorgados estimando que el área de intervención corresponde a 749,15 ha mientras que el área de compensación corresponde 1394,34 ha, como se presenta en la tabla a continuación*

(Ver Tabla denominada: Estimación del Qué y Cuánto compensar, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"En caso de que las medidas de mitigación o corrección de impactos bióticos no sean adecuadas para las actividades de la puesta en marcha del proyecto, esta Autoridad Nacional podrá adicionar las áreas de compensación preliminares de conformidad con el Manual de Compensación del Componente Biótico, las áreas naturales, seminaturales y/o antropizadas cuya intervención directa o indirecta genere impactos bióticos que deban ser compensados.*

*En virtud de lo anterior, y teniendo en cuenta que conforme avance el proyecto se conocerá el área real de afectación y compensación, es necesario que la solicitante reporte en los informes de cumplimiento ambiental, el área real de afectación (tanto en cifras como de manera cartográfica) y ajuste el cálculo de cuánto y qué compensar, acorde con el área de intervención de las obras y actividades aprobadas en el presente trámite administrativo y el factor de compensación correspondiente, incluyendo las áreas de red vial y territorios asociados en las que se vean reflejados impactos bióticos residuales.*

***Dónde compensar: Localización preliminar de las áreas para la implementación de las medidas de compensación.***

*En atención al literal c) "Presentar el Dónde compensar" del requerimiento 92, conforme a lo dispuesto en el Acta No. 49 de la R-IA desarrollada los días 1, 2, 3 y 4 de julio de 2025, la solicitante incluye en el numeral 10.1.6.9. "¿Dónde compensar?" del estudio la identificación de las áreas seleccionadas para la implementación de las medidas de compensación. En su respuesta, la Solicitante indica que los sitios propuestos se ubican en los biomas Helobioma Nechí–San Lucas y Zonobioma Húmedo Tropical Nechí–San Lucas. El primero corresponde a zonas cercanas al área de desarrollo del proyecto, cuya articulación con el plan de cierre busca generar mejoras ambientales locales y fortalecer la conectividad ecológica. El segundo, de acuerdo con la Solicitante fue definido en coordinación con el Parque Nacional Natural Paramillo, sobre predios priorizados por dicha entidad por su relevancia ecológica y su aporte a la restauración y conservación de ecosistemas estratégicos dentro del área protegida.*

*A continuación, se expone la información presentada por la solicitante junto con el análisis técnico correspondiente elaborado por el Equipo Evaluador Ambiental:*

*La Solicitante menciona que, para identificar alternativas del dónde compensar, sostuvo dos reuniones con la CVS, enmarcadas en el "Portafolio y lineamientos de compensación en la jurisdicción de la CVS" y en las Resoluciones 3-0235 y 3-0227 de 2022. Según la CVS, existe dificultad para compensar en los mismos ecosistemas intervenidos. No obstante, la Solicitante no precisa las fechas de dichas reuniones, ni anexa soportes documentales tales como actas, por lo cual el Equipo Evaluador Ambiental considera que la Solicitante deberá entregar la información soporte correspondiente*

*Según la solicitante, en el Helobioma Nechí–San Lucas habría alrededor de 35.000 ha disponibles para adelantar la compensación; sin embargo, advierte que dichas áreas se ubican a una distancia considerable del proyecto. Propone, además, el Parque Nacional Natural Paramillo como área equivalente prioritaria, por ubicarse en los mismos biomas del proyecto y por su relevancia hídrica y de conservación.*

*Como resultado del proceso de búsqueda, la Solicitante menciona que ha avanzado en dos propuestas de compensación: una en el Helobioma y otra en el Zonobioma (esta última con apoyo de Parques Nacionales Naturales). A continuación, se describen las dos propuestas:*

***Propuesta Helobioma Nechí–San Lucas:***

*La solicitante expone que, dado que las zonas de compensación analizadas con la CVS se ubican lejos del proyecto (en Ayapel), propone alternativas locales que complementen el plan de cierre y generen beneficios ecológicos directos en la región. Plantea como criterios principales mejorar la conectividad de la zona, restaurar corredores bióticos afectados, realizar acciones en áreas no intervenidas, articular las medidas del plan de compensación por pérdida de biodiversidad -PCPB con las del plan de cierre para potenciar su efecto y promover proyectos de uso sostenible.*

*Propone restaurar y consolidar corredores ribereños en las quebradas Concepción y Valdés y el tramo hacia el río San Pedro, actuando en áreas no intervenidas para potenciar flujos biológicos. Reporta 32 predios disponibles con 3.204,33 ha y una selección inicial de 310,69 ha como objeto de compensación.*

***Propuesta Zonobioma Húmedo Tropical Nechí–San Lucas:***

*La solicitante señala que, para el Zonobioma Húmedo Tropical Nechí–San Lucas, ha avanzado en la definición de alternativas de compensación en coordinación con Parques Nacionales Naturales. Enmarca la propuesta en*

*el contexto del PNN Paramillo y resalta su papel en conectividad y regulación hídrica. Reconoce presiones como pérdida de cobertura, ocupación campesina e indígena y actividades extractivas, por lo que prioriza estrategias de saneamiento predial, restauración y acuerdos de conservación con comunidades. Con base en estas directrices, la solicitante indica que PNN prioriza cinco sectores (Saiza, San Jorge–Tolová, Uré, San Pedro y San Jorge–Badillo) y que, para este proyecto, se focalizarían acciones en el sector San Pedro (Puerto Libertador), donde la Solicitante identificó 64 predios como base para estructurar la compensación.*

*De acuerdo con el documento, los predios identificados superan el área requerida según el "cuánto compensar" con 3.187 ha, no obstante, aclara que la delimitación definitiva dependerá de la implementación del plan, etapa en la que se ajustará el portafolio hasta definir los predios finales a vincular.*

*Asimismo, la solicitante presenta una selección preliminar para compensar 969,95 ha en el Zonobioma Húmedo Tropical Nechí–San Lucas, indicando que cumple con la equivalencia ecosistémica de las coberturas intervenidas. Indica que los predios incluyen combinaciones de pastos, bosque denso alto (bosque basal húmedo), vegetación secundaria, ríos con faja de 50 m y mosaicos de cultivos y espacios naturales, distribuidos en veredas como William, Mulata, Alto San Juan, Tres Palitos y Bucaramanga, entre otras.*

*El Equipo Evaluador Ambiental realizará la verificación de los biomas presentes en el área del proyecto y su correspondencia con las subzonas hidrográficas, aplicando los criterios de equivalencia ecosistémica y ámbito geográfico establecidos en el Manual de Compensaciones del Componente Biótico, adoptado mediante la Resolución 256 de 2018. En ese contexto en lo que se refiere al dónde compensar, se establecen los siguientes criterios obligatorios:*

***Ser el mismo tipo de ecosistema impactado:***

*Respecto a la equivalencia ecosistémica, de acuerdo con el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos (IDEAM et al., 2017), el área de intervención del proyecto y las áreas propuestas para la compensación se localizan sobre los siguientes biomas, cumpliendo el criterio de equivalencia ecosistémica determinado en el Manual de Compensaciones del Componente Biótico:*

*Helobioma Nechí – San Lucas*

*Zonobioma húmedo tropical Nechí - San Lucas*

*No obstante, dentro de los predios propuestos para la compensación la Solicitante incluye áreas correspondientes al bioma Orobioma subandino Nechí – San Lucas, el cual no se encuentra presente en el área de intervención del proyecto, por lo que no cumple el criterio de equivalencia*

*ecosistémica. En consecuencia, la Solicitante deberá ajustar la propuesta de compensación, excluyendo las áreas localizadas en dicho bioma y delimitando únicamente aquellas que cumplan con la equivalencia ecosistémica exigida.*

*(…)*

(Ver Figura denominada: Biomas presentes en el área del proyecto y áreas de compensación, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

***"Ámbito geográfico y orden de prioridades:***

*El Manual de compensaciones del componente biótico acogido por la resolución 256 del 2018, frente al ambiento geográfico establece:*

*"a. La subzona hidrográfica dentro de la cual se desarrolla el proyecto, obra o actividad o las subzonas hidrográficas circundantes;*

*b. La zona hidrográfica dentro de la cual se desarrolla el proyecto, obra o actividad. La selección de la zona hidrográfica deberá ser sustentada con base en condiciones técnicas que justifiquen su priorización" (MADS, 2018, pág.30).*

*De acuerdo con la información presentada por la Solicitante, tanto las áreas de compensación como el área del proyecto se ubican sobre la siguiente subzona hidrográfica:*

*Subzona hidrográfica Alto San Jorge (Código IDEAM: 2501)*

*(…)*

(Ver Figura denominada: Localización del proyecto y áreas propuestas para la compensación frente a la Subzona hidrográfica Alto San Jorge, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"En este sentido, se evidencia que el área del proyecto y las áreas de compensación correspondientes se localizan en su totalidad en la Subzona Hidrográfica Alto San Jorge, pertenecientes a la zona hidrográfica Bajo Magdalena-Cauca-Alto San Jorge (25) cumpliendo con los criterios descritos anteriormente.*

***Portafolios regionales o nacionales de compensación, el Plan Nacional de Restauración, áreas de importancia para la conservación, áreas adyacentes a otras áreas de compensación o áreas REAA:***

*Considerando los criterios definidos en el Manual de Compensaciones del Componente Biótico (MinAmbiente, 2018), el Equipo Evaluador Ambiental realizó una verificación de los siguientes criterios:*

*Portafolios regionales o nacionales de compensación.*

*Portafolio del Plan Nacional de Restauración (PNR).*

*Áreas registradas en el Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REEA).*

*Teniendo en cuenta la información presentada, el Equipo Evaluador Ambiental efectuó un cruce cartográfico con diferentes portafolios de planificación y conservación, obteniendo los siguientes resultados organizados por instrumento:*

***Portafolio CONPES 3680 de 2010:***

*Se identificó que los polígonos propuestos para compensación se ubican en áreas catalogadas con "baja insuficiencia y urgente", lo que indica una necesidad prioritaria de conservación y restauración.*

***Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REEA):***

*Las áreas propuestas por la solicitante se superponen con el Portafolio de Restauración, particularmente en las categorías de "Rehabilitación" y "Restauración".*

***Áreas Prioritarias de Conservación:***

*Se verificó que los polígonos identificados con los ID 9 y 10 se localizan dentro de zonas prioritarias asociadas a los portafolios "Bosques Húmedos del Alto San Jorge" y "Parque Nacional Natural Paramillo".*

***AICAS:***

*Los polígonos identificados con los ID 9 (de manera parcial) y 10 (en su totalidad) se encuentran ubicados dentro del Área Importante para la Conservación de las Aves (AICA) correspondiente al Parque Nacional Natural Paramillo.*

***RUNAP:***

*Los polígonos identificados con los ID 9 y 10 (de manera parcial) se encuentran ubicados dentro del Parque Nacional Natural Paramillo.*

***Lista Roja de Ecosistemas:***

*Los polígonos propuestos por la Solicitante se ubican en áreas con categoría "critico", "vulnerable" y "preocupación menor".*

*En cuanto a las áreas prioritarias para inversión y compensación-APIC (ANLA,2019) y Bosque Seco Tropical (IAVH, 2014), se pudo constatar que no existe superposición entre los polígonos propuestos y dichas capas.*

*Por último, el Equipo Evaluador Ambiental verificó que las áreas propuestas no presentaran superposición con propuestas para la compensación e*

*inversión forzosa de no menos del 1% en proceso de ejecución y aprobadas por esta autoridad.*

*(…)*

(Ver Figura denominada: Áreas propuestas para compensación del componente biótico frente a diferentes portafolios, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"Considerando lo mencionado anteriormente, se constata que la solicitante realizó la verificación de instrumentos de gestión y planificación. En este contexto, una vez verificadas las áreas propuestas mediante el cruce de las capas mencionadas, el Equipo Evaluador Ambiental concluye que se cumplen los criterios de equivalencia ecosistémica y ámbito geográfico. Asimismo, como parte del proceso, se llevó a cabo la revisión de otros criterios, incluidos los portafolios regionales y nacionales, lo que confirma que la localización de las áreas propuestas para la compensación se considera viables.*

*(…)*

(Ver Tabla denominada: Ámbito geográfico y ecosistemas equivalentes de las áreas propuestas para la compensación, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"**Propuesta de las acciones de compensación y los resultados esperados, que incluirá el cronograma de implementación.***

*En atención al literal d) "Desarrollar el Cómo compensar, el cual deberá estar acorde con los objetivos, metas y alcance" en el Acta No. 49 de la R-IA desarrollada los días 1, 2, 3 y 4 de julio de 2025, la solicitante incluye en el numeral 10.1.6.10. "¿Cómo compensar?", la cual estructura el "cómo compensar" diferenciando las acciones según el bioma. Para el Helobioma Nechí–San Lucas, plantea actividades de restauración y uso sostenible; mientras que para el Zonobioma Húmedo Tropical Nechí–San Lucas, propone acciones de restauración complementadas con actividades de establecimiento de siembra. A continuación, la descripción y análisis de la información presentada.*

*La solicitante señala que definió de manera preliminar las acciones, modos y mecanismos para ejecutar la compensación biótica, mientras avanza el proceso de concertación con la autoridad ambiental. Indica que la compensación se enfocará en preservación, rehabilitación y uso sostenible, con indicadores para verificar el cumplimiento. También menciona que la estrategia se orienta a restaurar 1.280,28 ha, principalmente mediante arreglos agroforestales y sistemas silvopastoriles, y que las acciones se presentan diferenciadas para cada bioma.*

*No obstante, si bien la Solicitante señala que su propuesta de compensación se estructura en los enfoques de preservación, rehabilitación y uso sostenible, en la información presentada no se describen de manera concreta acciones asociadas al enfoque de preservación, ni este se encuentra explícitamente incorporado en los objetivos del plan. En consecuencia, la Solicitante deberá ajustar el Plan de Compensación del Componente Biótico, aclarando de forma expresa si el enfoque de preservación hace o no parte de la propuesta y, en caso afirmativo, incorporar los objetivos, acciones e indicadores correspondientes.*

*La solicitante indica que, para el Helobioma Nechí San Lucas, las medidas de compensación se orientan principalmente a la restauración, aplicando la proporción señalada por la CVS (10 % preservación y 90 % otras acciones).*

***Acciones de restauración Helobioma Nechí–San Lucas:***

*Dentro de estas acciones, propone restaurar corredores ecológicos y ribereños, interviniendo áreas de bosque de galería, vegetación secundaria y humedales. La propuesta incluye plantar especies nativas producidas en viveros comunitarios en 13,62 hectáreas de bosque de galería y proteger 7,25 hectáreas de zonas pantanosas, con el fin de mejorar la conectividad ecológica entre fragmentos de bosque y reducir la fragmentación generada por el proyecto.*

*Según la solicitante, esta restauración genera beneficios ecológicos (mejor calidad del agua, aumento de cobertura forestal y continuidad del hábitat para fauna) y beneficios sociales, pues incorpora a las comunidades mediante esquemas como pagos por servicios ambientales para la siembra y mantenimiento de las áreas. Finalmente, señala que la selección de las zonas prioriza áreas ribereñas ya afectadas y se ajusta a los lineamientos del Manual de Compensación y del Plan Nacional de Restauración, contemplando acuerdos con propietarios y coordinación con la autoridad ambiental.*

*Al respecto, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la información presentada por la Solicitante para las dos (2) alternativas propuestas, no es suficiente para verificar la viabilidad técnica ni la pertinencia de la medida. Si bien la propuesta se relaciona con los objetivos y metas orientados a restauración, la Solicitante no aporta el nivel de detalle requerido para evaluar su implementación en el territorio. En particular, no se presenta información espacial que permita identificar la localización específica de las acciones en los predios, lo cual impide evaluar su correspondencia con las necesidades ecológicas y de conectividad del área de compensación.*

*Adicionalmente, se evidencia falta de coherencia interna entre los distintos apartados del plan, en la medida en que los objetivos hacen referencia general a la restauración ecológica, mientras que en el apartado "cómo compensar" se menciona la restauración asociada a corredores ecológicos*

*y, posteriormente, se describen acciones propias de la rehabilitación. No obstante, no se identifica claridad ni consistencia en la definición y articulación de las acciones de preservación, restauración, rehabilitación y uso sostenible, bien sea porque estas no se encuentran explícitamente incorporadas en los objetivos e indicadores, o porque no se describen de manera concreta en el componente de "cómo compensar". En consecuencia, la Solicitante deberá ajustar la formulación del plan, de manera que exista correspondencia clara entre objetivos, acciones, indicadores y enfoques de compensación propuestos.*

*En cuanto a la descripción, no define los diseños de siembra, la selección de especies, las densidades, técnicas o arreglos florísticos a implementar, ni la trayectoria ecológica esperada del ecosistema restaurado.*

*Así mismo, es importante señalar que, aunque la Solicitante presenta objetivos y metas asociados a procesos de restauración ecológica, la mayoría de estos se formulan en términos de la elaboración del plan y no respecto a los resultados ambientales esperados en los atributos de la biodiversidad. Esto dificulta identificar una línea de coherencia entre los objetivos planteados, las metas cuantificadas y las acciones propuestas en campo. En ausencia de esta articulación, no es posible verificar que las intervenciones contribuyan efectivamente a mejorar la composición, estructura y funcionalidad del ecosistema.*

***Acciones de rehabilitación Helobioma Nechí–San Lucas:***

*La Solicitante plantea la rehabilitación de ecosistemas como una de las acciones principales de acuerdo con lo establecido en el numeral 10.1.6.10.1.1.1.1 del capítulo 10 del plan de compensaciones. Explica que la rehabilitación no busca regresar el ecosistema a su estado original, sino recuperar funciones ecológicas clave y mejorar la productividad y estructura del ecosistema. Según la solicitante, esta estrategia sigue los lineamientos del Plan Nacional de Restauración y se orienta a restauración, rehabilitación y recuperación ecológica.*

***Enriquecimiento mediante nucleación en las coberturas naturales y seminaturales de bosque de galería y/o ripario, ríos, zonas pantanosas y vegetación secundaria***

*La solicitante propone implementar núcleos de siembra hexagonales como técnica de rehabilitación. Cada núcleo tendrá un área de 12,56 m² y estrá compuesto por ocho plántulas distribuidas en anillos concéntricos: un árbol en el centro, cuatro subarbóreos en el primer anillo y tres arbustivos en el segundo. Estos núcleos serían ubicados de manera sistemática en el predio, separados entre sí por 10 metros, con el fin de generar conectividad ecológica entre los parches intervenidos.*

*Según la solicitante, esta metodología se aplicará en 114,45 ha destinadas a la rehabilitación de bosque de galería, ríos, vegetación secundaria y zonas pantanosas. En total, planea instalar 21.251 núcleos, equivalentes a 169.998 plántulas, distribuidas con densidades diferenciadas por tipo de cobertura: 1.500 plántulas/ha en bosque de galería, 1.100 plántulas/ha en vegetación secundaria, 2.500 plántulas/ha en ríos y 800 plántulas/ha en áreas pantanosas. La solicitante indica que estas densidades siguen las recomendaciones de la Guía metodológica del MADS (2016) y de la literatura técnica en restauración ecológica para bosques húmedos tropicales.*

*(…)*

(Ver Figura denominada: Nucleación hexagonal propuesta, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"**Enriquecimiento mediante núcleos con arreglos florísticos en matriz de pastos***

*Para restaurar 195,87 ha de áreas en matriz de pastos, la Solicitante propone una estrategia de enriquecimiento mediante núcleos hexagonales con arreglos florísticos. Cada núcleo estará conformado por 37 plántulas distribuidas en tres anillos sucesionales (especies pioneras en los anillos externos, intermedias en el segundo anillo y avanzadas en el centro), con el objetivo de generar distintos estratos vegetales y microhábitats que favorecen el establecimiento de fauna y flora nativa.*

*Los núcleos se ubicarán cada 40 metros, alcanzando una densidad aproximada de 7,2 núcleos/ha, para un total de 1.411 núcleos y 52.207 plántulas en toda el área intervenida. Según la solicitante, este método permitirá reemplazar gradualmente la matriz de pastos por vegetación heterogénea, aumentando la cobertura arbórea, la conectividad ecológica y la complejidad estructural del paisaje. A continuación, se presenta el diseño propuesto por la Solicitante:*

(Ver Figura denominada: Nucleación hexagonal propuesta, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

***"Selección de especies para la siembra***

*(…)*

*Al respecto, aunque la Solicitante incorpora en la Figura 10.23 las "Acciones de restauración para el Helobioma Nechí–San Lucas", donde se ilustra la distribución de núcleos según el tipo de matriz, al revisar el Modelo de Almacenamiento Geográfico —específicamente la capa denominada "CompensaciónBiodiversidad", asociada al radicado ANLA No. 20256200313822 del 20 de marzo de 2025— el Equipo Evaluador Ambiental evidenció que dicha distribución no se encuentra representada. En el modelo únicamente se identifica la actividad general como "restauración ecológica"*

*para el Zonobioma Húmedo Tropical Nechí–San Lucas, mientras que, para el Helobioma Nechí–San Lucas, las subactividades aparecen agrupadas bajo descripciones generales tales como "establecer acuerdos de conservación, servidumbres ecológicas, incentivos para mantenimiento y conservación de áreas". Lo anterior limita la verificación de la pertinencia y correspondencia de las acciones propuestas frente a las necesidades específicas del territorio, ya que el modelo no permite identificar de manera precisa cómo se distribuyen las actividades en el área de compensación.*

*Por otra parte, se evidencia que la Solicitante no define objetivos, ni metas específicas para este enfoque. El único objetivo formulado hace referencia a la "restauración ecológica activa", sin distinguir los resultados esperados para la rehabilitación como medida independiente. Esta ausencia de metas medibles impide verificar qué atributos del ecosistema se pretende recuperar (por ejemplo, productividad, cobertura, estructura o funcionalidad) y limita la capacidad de evaluar si las acciones propuestas contribuyen al cumplimiento de los principios de adicionalidad y no pérdida neta de biodiversidad establecidos en el Manual de Compensaciones del Componente Biótico.*

*En ese sentido, no es posible determinar si el enfoque planteado generará mejoras reales frente al escenario de referencia ni si la rehabilitación aportará beneficios adicionales a los derivados de la restauración ecológica.*

***Acciones de uso sostenible Helobioma Nechí–San Lucas:***

*Al respecto, si bien la Solicitante muestra la localización de las colmenas y de los cultivos de cacao, el Equipo Evaluador Ambiental pudo verificar que esta información no se encuentra especializada en el modelo de almacenamiento geográfico.*

*Por otra parte, el Equipo Evaluador Ambiental identifica que, aunque la solicitante propone acciones de uso sostenible en el Helobioma Nechí–San Lucas (apicultura y cultivo de cacao), no demuestra cómo estas actividades cumplen con la función de herramienta de manejo del paisaje orientada a la conectividad y mejora del hábitat, según el Manual de Compensación del Componente Biótico (Minambiente, 2018) y Criterios de uso sostenible para la formulación de proyectos en el marco del Manual de Compensaciones del Componente Biótico y los lineamientos del Plan Nacional de Restauración. La información no incluye diseños, especies, arreglos ni trayectoria ecológica, por lo cual no es posible verificar su contribución a la adicionalidad y no pérdida neta de biodiversidad.*

*Sumado a esto, si bien la solicitante plantea como objetivo promover el uso sostenible de la biodiversidad mediante prácticas productivas compatibles con la conservación, que favorezcan la resiliencia del ecosistema y el bienestar comunitario, y define metas como establecer dos modelos productivos por ecosistema después del año 3 y reducir en un 80% las presiones antrópicas (quemas, pastoreo) al año 5, se evidencia que los*

*objetivos y metas formulados no incorporan explícitamente la conectividad ecológica como resultado esperado de la implementación de estas acciones. Dado que las herramientas de manejo del paisaje asociadas al uso sostenible deben orientar su contribución a la conectividad funcional y a la mejora del hábitat para la biodiversidad nativa, la ausencia de dicho componente en los objetivos dificulta verificar si las acciones propuestas aportan realmente al cumplimiento de los principios de adicionalidad y no pérdida neta de biodiversidad.*

***Acciones de restauración - Zonobioma Humedo Tropical Nechi-San Lucas***

*(…)*

*En relación con las acciones de restauración el Equipo Evaluador Ambiental identificó que los objetivos y metas asociados a este componente no cuentan con el nivel de detalle requerido para verificar su contribución efectiva al restablecimiento de la composición, estructura y/o funcionalidad del ecosistema. Si bien se plantea como objetivo general "implementar procesos de restauración ecológica activa orientados a restablecer la composición, estructura y funcionalidad de los ecosistemas intervenidos", y se establecen metas como restaurar el 100% de las áreas a compensar en cinco años, garantizar una supervivencia mínima del 60% de las especies plantadas al año siete e incrementar los índices de diversidad en al menos un 20%, estas formulaciones no permiten evaluar la coherencia entre los objetivos, las metas y las acciones propuestas.*

*Si bien la medida de implementación de perchas artificiales se presenta como una acción complementaria orientada a apoyar procesos ecológicos asociados a la rehabilitación, el Equipo Evaluador Ambiental identifica que no existe una adecuada articulación entre esta acción y los objetivos, metas e indicadores del Plan de Compensación del Componente Biótico. En particular, la medida se plantea como un mecanismo para promover la dispersión de semillas y fortalecer los procesos de regeneración natural; no obstante, dichos resultados esperados no se encuentran explícitamente incorporados en los objetivos del plan, ni se traducen en metas medibles o en indicadores orientados a evaluar la efectividad ecológica de la medida. Por el contrario, el indicador asociado se limita a aspectos de gestión o de cumplimiento de actividades, sin permitir evidenciar mejoras en las condiciones ecológicas del área intervenida.*

*En consecuencia, la falta de articulación entre objetivos, metas y acciones no permite demostrar que la restauración planteada garantice el cumplimiento de los principios de la compensación, particularmente adicionalidad y no pérdida neta de biodiversidad, dado que no es posible determinar los resultados esperados. Adicionalmente, se evidencia ausencia de claridad respecto a los enfoques de restauración a implementar, dado que*

*existen inconsistencias entre lo planteado en los objetivos y metas y lo descrito en el apartado de "cómo compensar", lo cual dificulta establecer con precisión el alcance y la efectividad de las acciones propuestas.*

***Cronograma preliminar de implementación, monitoreo y seguimiento de las acciones de compensación, donde se identifiquen de forma clara los hitos que ayuden a determinar el estado de cumplimiento del plan.***

*La Solicitante presenta un cronograma preliminar indicando que éste iniciará una vez comience la fase de construcción del proyecto, en concordancia con lo dispuesto en el Manual de Compensaciones. Señala que entre el año 1 y el año 3 se desarrollarán actividades de concertación con las autoridades ambientales y la empresa ejecutora, así como la gestión predial relacionada con arrendamiento o compra de predios donde se implementará la compensación, así como el diagnóstico de la línea base de los predios.*

*Según la Solicitante, las actividades de enriquecimiento vegetal y restauración se iniciarían en el año 4, una vez culminada la fase de concertación, junto con el establecimiento de perchas y madrigueras. Posteriormente, a partir del año 4, 5, 7 y 8, se ejecutarán las medidas de monitoreo y seguimiento, dejando sin monitoreo el año 6. Adicionalmente, se propone la toma de fotografías aéreas antes de la siembra y al finalizar el periodo de compensación con el fin de evaluar los cambios en las coberturas y su conectividad dentro del área intervenida.*

*Siendo así, la Solicitante presenta el cronograma para el año 1, 2 y 3, para los años 4, 5 y 6 y para los años 7 y 8.*

*Durante los tres primeros años del plan de compensación, la Solicitante concentra las actividades de gestión y preparación de las áreas de compensación. Contempla la concertación con Parques Nacionales Naturales, visitas de reconocimiento con propietarios y la preselección de predios potenciales, junto con el diagnóstico de línea base ambiental, actividades que sí aparecen distribuidas a lo largo de los años 1, 2 y 3.*

*Paralelamente, propone acciones de enriquecimiento como marcación y trazado, plateo, ahoyado, fertilización, plantación y replante, así como el establecimiento de parcelas permanentes y de estructuras para fauna (perchas y madrigueras). A partir de dicho periodo también incluye actividades de monitoreo inicial, tales como el mantenimiento de siembras, monitoreo de parcelas permanentes, fotografías aéreas, muestreos de fauna y mantenimiento de perchas y madrigueras.*

*Durante los años 4, 5 y 6 la Solicitante concentra la implementación operativa de la compensación. En este periodo se ejecutan actividades de enriquecimiento (marca y traza, plateo, ahoyado, fertilización, plantación y replante), las cuales se programan exclusivamente en el año 4, evidenciando*

*que este año corresponde a la fase de siembra y establecimiento de la intervención ecológica.*

*A partir del año 4, 5 y hasta el año 6, la solicitante programa las medidas de monitoreo y seguimiento, incluyendo mantenimiento de siembras, monitoreo de parcelas permanentes, fotografías aéreas, muestreos de fauna y mantenimiento de perchas y madrigueras. Estas actividades se distribuyen principalmente de manera periódica y recurrente durante los dos años.*

*En los años 7 y 8, la Solicitante centra las actividades en la fase de seguimiento y mantenimiento de la compensación, puesto que para estos años ya no se ejecutan acciones de enriquecimiento (siembra) ni establecimiento inicial de infraestructura asociada. No obstante, continúa la operación de estructuras instaladas y el monitoreo ecológico.*

*El Equipo Evaluador Ambiental considera que, si bien el cronograma presentado por la Solicitante contempla actividades de implementación, mantenimiento y monitoreo hasta el año 6, el seguimiento previsto resulta limitado para verificar la efectividad ecológica de las acciones de compensación, en la medida en que los procesos de restauración y rehabilitación presentan respuestas a mediano y largo plazo; en particular, durante el año 6 no se evidencia un esquema claro y continuo de monitoreo que permita evaluar la consolidación de la trayectoria ecológica. En este orden de ideas, la Solicitante deberá ajustar los tiempos del cronograma, de tal forma que estos permitan realizar un seguimiento efectivo y continuo de las acciones de compensación, acorde con la dinámica temporal de los procesos de restauración y rehabilitación ecológica, y que facilite la verificación de los resultados ecológicos esperados y el cumplimiento de los principios de adicionalidad y no pérdida neta de biodiversidad.*

*En relación con las actividades incluidas en el cronograma, se evidencia que la Solicitante incorpora de manera explícita acciones asociadas al enriquecimiento vegetal; sin embargo, teniendo en cuenta que la propuesta de compensación plantea la implementación de acciones de restauración, rehabilitación y uso sostenible, el cronograma deberá ajustarse de tal forma que las actividades programadas permitan identificar, diferenciar y verificar de manera clara el desarrollo y la implementación efectiva de cada uno de estos enfoques y, en caso de que la preservación también haga parte de la propuesta, esta deberá ser igualmente incorporada de manera explícita en el cronograma, garantizando su coherencia con los objetivos, metas e indicadores definidos.uTeniendo en cuenta que la Solicitante deberá ajustar los objetivos y metas del Plan de Compensación del Componente Biótico, el cronograma de implementación también deberá ser actualizado de manera consecuente, de tal forma que incorpore hitos claros de compensación que permitan evidenciar el cumplimiento de las metas en el corto, mediano y largo plazo. Dichos hitos deben reflejar la secuencia lógica entre la preparación, ejecución y seguimiento de las acciones de compensación, así como la*

*verificación periódica del logro de los resultados esperados. En este sentido, el cronograma deberá especificar de manera precisa los momentos en los que se espera alcanzar avances verificables basados en los principios de adicionalidad y no pérdida neta de la biodiversidad.*

*Por lo tanto, la solicitante deberá ajustar el cronograma incorporando todas las actividades e hitos diferenciados por acción, de manera que se pueda verificar el cumplimiento del plan. Asimismo, deberá incluir las actividades relacionadas con el establecimiento y seguimiento de los acuerdos de conservación y compra de mejoras y establecimiento y pago por servicios ambientales. Así mismo, actividades clave como la selección de ecosistema de referencia, establecimiento y control de tensionantesentre otros.*

***Definición de acciones modos, mecanismos y formas de implementación.***

*La Solicitante plantea que, una vez definidas las áreas y acciones de compensación, el modo de implementación será principalmente mediante acuerdos de conservación, conforme al Decreto 1007 de 2018 y al CONPES 3688 de 2017. Indica que estos acuerdos permitirán abordar la adquisición de mejoras en predios ubicados dentro del Parque Nacional Natural (PNN), realizar los procesos de saneamiento predial y, posteriormente, ejecutar medidas complementarias orientadas a los objetivos de conservación del área protegida. Según la Solicitante, esta estrategia busca liberar áreas para conservación a cambio de incentivos concertados con los poseedores de los predios, mejorando su calidad de vida y seguridad jurídica.*

*La Solicitante plantea que la adquisición de mejoras es una de las alternativas viables para implementar la compensación en áreas pertenecientes al Parque Nacional Natural (PNN), con base en lo establecido en el Decreto 622 de 1977, compilado en el Decreto 1076 de 2015, y reglamentado mediante la Resolución 244 de 2015. Asimismo, cita el artículo 8 de la Ley 1955 de 2019 (Plan Nacional de Desarrollo), que amplía la posibilidad de reconocer mejoras efectuadas en predios dentro de los PNN posteriores a su declaratoria y anteriores al 30 de noviembre de 2016.*

*La Solicitante indica que, en coherencia con los avances del PCPB de ISA, Parques Nacionales Naturales (PNN) ha venido formulando los elementos necesarios para viabilizar esta alternativa, con el fin de facilitar el saneamiento predial y la formalización de acuerdos de conservación dentro del área protegida. Al respecto, el Equipo Evaluador Ambiental considera que, en caso de que esta alternativa haga parte de la propuesta de compensación, la Solicitante deberá incorporar y describir de manera explícita dicha información dentro de los modos de compensación, toda vez que en el apartado de "cómo compensar" no se especifican actividades asociados a esta alternativa.*

*Para los Acuerdos de Conservación como modo de compensación, la Solicitante menciona que se llevará a cabo para las áreas ubicadas dentro del Zonobioma Húmedo Tropical Nechí–San Lucas. Estos acuerdos se plantean como un mecanismo voluntario entre el titular de la licencia ambiental y los propietarios o poseedores de los predios, mediante el cual se pactan acciones de protección, recuperación y conservación de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos, a cambio de una contraprestación económica o en especie. Según la Solicitante, esto facilitaría la solución de conflictos asociados a la tenencia y uso del suelo dentro del Parque Nacional Natural y contribuiría al fortalecimiento de la gobernanza territorial.*

*La Solicitante señala que los acuerdos implicarán una negociación formal entre Parques Nacionales Naturales, la empresa y la comunidad local. Adicionalmente, propone que las medidas complementarias dentro de estos acuerdos se enfoquen en la rehabilitación mediante regeneración natural, a través de acciones como cerramientos o aislamientos de zonas específicas y el establecimiento de parcelas de monitoreo.*

*En cuanto a las áreas de compensación propuestas en el Helobioma Nechí–San Lucas, el modo de compensación propuesto para este bioma será el Pago por Servicios Ambientales (PSA). Señala que los valores asociados a estos pagos serán definidos posteriormente, una vez se realice la negociación con los propietarios de los predios seleccionados para la compensación.*

*Según lo descrito por la Solicitante, el PSA funcionará como un incentivo económico para los propietarios de los predios donde se implementarán acciones de restauración. Mediante un convenio voluntario, dichos propietarios se comprometerán a mantener o aumentar la cobertura de vegetación nativa y ajustar los usos del suelo conforme a su aptitud.*

*Finalmente, la Solicitante indica que la compensación será implementada de forma agrupada, para resarcir o balancear los impactos específicos en ecosistemas naturales, por tanto, la implementación se considera agrupada, integrando para el área propuesta a compensar, las obligaciones de aprovechamiento forestal. Cuya ejecución estará a cargo de un operador encargado de realizar el seguimiento y monitoreo de las medidas propuestas siendo este el mecanismo.*

*(…)*

(Ver Tabla denominada: Acciones, modos, mecanismos y formas, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"Al respecto de los modos de compensación propuestos, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la Solicitante deberá ajustar el apartado de "cómo compensar", toda vez que se identifican inconsistencias entre los diferentes*

*componentes del Plan. En particular, la Figura 10.18 presenta un resumen del plan en el que se proponen como acciones la rehabilitación y el uso sostenible, como modos los acuerdos de conservación y como mecanismos la ejecución a través de operadores y la forma individual. No obstante, en el numeral 10.1.6.11 correspondiente a los modos de compensación, la Solicitante incorpora adicionalmente otras figuras como la compra de mejoras, el pago por servicios ambientales, los acuerdos de conservación asociados al saneamiento predial y plantea como forma de implementación la modalidad agrupada, integrando para el área propuesta a compensar las obligaciones de aprovechamiento forestal.*

*Respecto a los modos de compensación propuestos, es preciso señalar que, conforme a lo establecido en el Manual de Compensaciones del Componente Biótico (MADS, 2018), las formas de implementación reconocidas corresponden a la individual y a la agrupada, esta última entendida como la articulación de la compensación con otras inversiones ambientales, tales como la inversión forzosa del 1 % o inversiones voluntarias, para balancear impactos de varios proyectos, obras o actividades en una misma área geográfica. Al respecto, el Equipo Evaluador Ambiental considera que la Solicitante deberá aclarar y precisar la forma de agrupación propuesta, de conformidad con las formas de agrupación definidas en el Manual de Compensación del Componente Biótico.*

*En este sentido, la Solicitante deberá aclarar y definir de manera explícita cuáles modos, mecanismos y formas de implementación serán efectivamente ejecutados, garantizando coherencia interna entre el resumen del plan, el apartado de "cómo compensar" y el resto de la información presentada.*

***Evaluación de los potenciales riesgos bióticos, físicos, económicos y sociales de la implementación del plan de compensación y una propuesta para minimizarlos**.*

*La Solicitante identifica y evalúa amenazas asociadas a la implementación del plan de compensación. Para ello, presenta las principales amenazas (incendios, herbivoría y pisoteo por ganado, erosión del suelo y disminución en la precipitación), su origen y el escenario en el que podrían presentarse. Posteriormente, evalúa cada amenaza según su probabilidad de ocurrencia y su nivel de vulnerabilidad, clasificándolas en riesgo aceptable, tolerable o crítico haciendo la evaluación cualitativa y cuantitativa. Con base en la misma, la Solicitante plantea medidas de prevención y manejo, como brigadas contra incendios, cerramientos para evitar el ingreso de ganado, control de hormigas arrieras, uso de hidroretenedores y riego durante sequías.*

*Finalmente, señala factores que la efectividad y adicionalidad de la compensación a largo plazo se vería favorecida por el contexto institucional*

*y ecológico del Parque Nacional Natural Paramillo. Indica que, aunque el parque cuenta con un plan de manejo, este no dispone de recursos suficientes para su implementación, y que el PCPB contribuiría a superar esas limitaciones mediante acciones de saneamiento predial y articulación con aliados institucionales. Asimismo, la Solicitante plantea que la presencia de funcionarios de Parques y la participación comunitaria fortalecerían el seguimiento y sostenibilidad de las medidas de compensación. Finalmente, resalta factores que, según su análisis, potencian la implementación del plan, como la presencia de grandes áreas boscosas, programas nacionales orientados a la sustitución de cultivos ilícitos, la relevancia ecológica del PNN Paramillo considerado centro de endemismo y conectividad ecológica y la oferta hídrica generada en la zona.*

***Plan operativo y de inversiones del plan de compensación.***

*La Solicitante presenta los costos asociados al plan de compensación, discriminados por tipo de acción (restauración con enfoque de rehabilitación y uso sostenible), incluyendo los valores contemplados en los acuerdos de conservación. Para las acciones de uso sostenible, la Solicitante estima un costo total de $38.164.687 COP para la implementación de apicultura, calculado inicialmente para siete colmenas. Así mismo, para los sistemas agroforestales con cacao, reporta un presupuesto aproximado de $31.450.000 COP, que incluye actividades como preparación de terreno, adquisición de plántulas, asistencia técnica, mantenimiento y control fitosanitario.*

*No obstante, el Equipo Evaluador Ambiental considera que, de acuerdo con los ajustes requeridos en el apartado de "cómo compensar" y una vez se aclaren de manera expresa los enfoques de restauración, rehabilitación, uso sostenible y, de ser el caso, preservación, la Solicitante deberá ajustar el Plan Operativo y el Plan de Inversiones, de forma que los costos presentados sean coherentes con las acciones, modos, mecanismos, cronograma y alcance definitivo del Plan de Compensación del Componente Biótico.*

*Identificación de indicadores de gestión de impacto. Se podrá contar la información contenida en el Anexo 2 del Plan nacional de Restauración como insumo orientador y Plan de monitoreo y seguimiento en función de la eficacia, eficiencia e impacto del programa de compensación*

*La Solicitante menciona que el plan de monitoreo está orientado a evaluar la efectividad de las acciones mediante tres componentes principales: i) monitoreo de plántulas establecidas, ii) monitoreo de cambios en las coberturas vegetales, y iii) seguimiento a la fauna asociada.*

*Así mismo para fauna, la Solicitante propone muestreos anuales desde el segundo año de operación, mediante puntos y transectos para aves, mamíferos y herpetofauna, con el fin de registrar cambios en la riqueza y abundancia de especies. Para la vegetación, plantea la instalación de diez*

*parcelas permanentes de una hectárea cada una, dentro de las cuales se medirán individuos en tres estratos (fustales, latizales y brinzales), registrando variables estructurales y diversidad (CAP, altura, índices de Shannon, Simpson, Margalef y Menhinick). Estas parcelas serán monitoreadas anualmente, registrando crecimiento, mortalidad y regeneración natural. Finalmente, la Solicitante incluye mantenimiento semestral de perchas artificiales y madrigueras a partir del año 5, orientado a favorecer procesos de regeneración natural asociados a fauna dispersora.*

*La Solicitante indica que vez aprobada el área de compensación, se iniciará la restauración mediante rehabilitación de la cobertura vegetal. Para ello, indica que seleccionará las especies a sembrar con base en los resultados del diagnóstico florístico, priorizando aquellas que estén ausentes o en bajas densidades y que posean alta importancia ecológica.*

*En cuanto al seguimiento, la Solicitante establece que se realizarán monitoreos anuales mediante parcelas permanentes distribuidas en el área de compensación, registrando supervivencia, crecimiento (altura y diámetro) y cambios en la composición de especies, así como la regeneración natural. Además, señala que se compararán fotografías aéreas tomadas al inicio y al final del plan para evidenciar el cambio neto en las coberturas vegetales. Según la Solicitante, estas actividades permitirán demostrar un cambio progresivo desde coberturas transformadas hacia coberturas seminaturales, reflejando una mejora estructural y funcional del ecosistema en el área de compensación.*

*(…)*

(Ver Tabla denominada: Resumen de indicadores propuestos, en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026)

*"Respecto a los indicadores presentado por la Solicitante, el Equipo Evaluador Ambiental observa que, si bien se incluyen indicadores asociados al seguimiento de la ejecución de actividades (porcentaje de área establecida, número de siembras, instalación de perchas y madrigueras), éstos se orientan principalmente a verificar el cumplimiento operativo de las acciones. No obstante, de acuerdo con el Manual de Compensaciones del Componente Biótico (MADS, 2018) y los lineamientos del documento "Indicadores de impacto para el seguimiento de compensaciones" (ANLA, 2021), los indicadores deben estar orientados a demostrar la recuperación funcional y estructural del ecosistema, así como la adicionalidad y la no pérdida neta de biodiversidad. Si bien algunos indicadores están asociados al estado del ecosistema (incremento de la diversidad, índices de cobertura, riqueza de especies clave y conectividad), las metas no permiten evidenciar una trayectoria ecológica clara, ni la relación directa entre objetivos, acciones e indicadores.*

*En este sentido, el Equipo Evaluador Ambiental considera que los indicadores propuestos deberán ajustarse una vez se ajusten y aclaren los objetivos y metas del plan, de manera que exista coherencia entre lo que se pretende alcanzar y lo que efectivamente se va a medir. Teniendo en cuenta que la Solicitante debe precisar las acciones y los enfoques de compensación a implementar (restauración, rehabilitación, uso sostenible y, de ser el caso, preservación), los indicadores deberán definirse de forma específica y acorde con cada enfoque, permitiendo verificar el cumplimiento de los principios de la compensación, adicionalidad y no pérdida neta de biodiversidad y evidenciar los cambios esperados en los atributos ecológicos que correspondan al enfoque propuesto, tales como la composición, estructura, funcionalidad y conectividad del ecosistema.*

*Así mismo, aquellos indicadores actualmente propuestos que no se encuentren asociados de manera clara a los objetivos y metas definidos deberán ser modificados o redefinidos, como es el caso de la fauna de tal forma que cada indicador permita medir de manera objetiva las mejoras alcanzadas respecto de los objetivos y metas propuestos. De igual forma, el plan de monitoreo y seguimiento deberá ajustarse en concordancia con los objetivos, metas y enfoques finalmente definidos, de manera que las actividades de monitoreo respondan a los resultados esperados y permitan evidenciar el progreso, la efectividad y la permanencia de las acciones de compensación en el tiempo.*

***Propuesta de manejo a largo plazo.***

*(…)*

*El Equipo Evaluador Ambiental considera que la propuesta de manejo deberá ajustarse de manera integral, teniendo en cuenta los ajustes que se realicen a los objetivos, metas e indicadores del Plan de Compensación del Componente Biótico, así como a la definición del "cómo compensar", y a la selección definitiva de los predios donde se implementarán las acciones de compensación, de forma que exista coherencia entre el alcance del plan, las medidas propuestas y el territorio en el cual se ejecutarán.*

*Finalmente, en relación con el Plan de Compensación del Componente Biótico presentado en el EIA ajustado, el Equipo Evaluador Ambiental considera no aprobar la propuesta radicada, dado que no cumple con los requisitos técnicos y de contenido mínimo establecidos en el numeral 5.4 del contenido del Manual de compensaciones del componente biótico y persisten vacíos e incertidumbres que impiden verificar el cumplimiento de los principios de la compensación.*

*En relación con la medida de manejo 23 del test de proporcionalidad con la parcialidad indígena Zenú San Pedro, que señala "(…). Ejecutará el plan de compensación por pérdida de biodiversidad, de acuerdo con los lineamientos técnicos establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.*

*Este Plan contemplará la reforestación con especies nativas", la solicitante deberá tener en cuenta los lineamientos del Manual de Compensación del Componente Biótico (Resolución 256 de 2018), así mismo el Plan Nacional de Restauración (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015) para la selección de las especies nativas en la ejecución de las acciones que contenga el plan.*

*Es importante señalar que, conforme al análisis del dónde compensar, la Solicitante identificó ecosistemas equivalentes en los que es viable desarrollar la compensación del componente biótico, por lo cual esta decisión no implica una restricción a la viabilidad del proyecto. Sin embargo, teniendo en cuenta las consideraciones expuestas respecto al contenido mínimo del Plan de Compensación del Componente Biótico se hace necesario realizar ajustes en el planteamiento de este que permitan clarificar la propuesta de compensación antes de su implementación, estos ajustes deberán ser entregados a esta Autoridad para aprobación en un periodo máximo dentro de los seis (6) meses siguientes a la ejecutoria del acto administrativo o, en su defecto, a más tardar a los tres (3) meses de la ocurrencia del impacto, lo que ocurra primero, con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 3 de la Resolución 256 de 2016 pues el plan de compensación deberá comenzar su ejecución a más tardar seis meses de ocasionado el impacto que genera la obligación de compensación.*

*Finalmente, en el marco del Consejo Técnico Consultivo (CTC), el cual emitió el concepto técnico vinculante con fecha del 25 de febrero de 2026 al que se refiere el artículo 8 del Decreto-Ley 3573 de 2011 y el artículo 7, parágrafo 2, de la Resolución MADS No. 827 de 2018, y en el contexto del proceso de licenciamiento del proyecto denominado "Minero El Alacrán", se emitió la siguiente obligación:*

*"Requerir a la solicitante, respecto del Plan de Inversión Forzosa del 1% y las compensaciones del componente biótico, la definición de polígonos georreferenciados en las subzonas hidrográficas de influencia, articulados con el plan de acción de la autoridad ambiental regional, con indicadores de resultado funcional (por ejemplo, kilómetros de ronda restaurada, cobertura ribereña, turbidez/SST, presencia de juveniles, conectividad de hábitats) y esquemas verificables de seguimiento y reporte. La priorización deberá atender criterios de conectividad, adicionalidad y coherencia hidrológica, con metas, responsables y presupuestos por hito".*

*(…)*

**C) Consideraciones jurídicas de esta Autoridad Nacional**

**Fundamentos jurídicos generales**

El Preámbulo de la Constitución Política de Colombia establece como propósito fundamental asegurar a sus integrantes la vida, la convivencia, el trabajo, la justicia, la igualdad, el conocimiento, la libertad y la paz, principios que guían la actuación de la autoridad ambiental en el marco del licenciamiento.

El artículo 2 de la Carta Política establece como fines esenciales del Estado la defensa de la vida, la honra, los bienes, las creencias y demás derechos y libertades, así como la garantía de la participación ciudadana en las decisiones que los afectan, lo cual se materializa en los procesos de licenciamiento y control ambiental.

El artículo 8 de la Constitución Política determinó como obligación del Estado y las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la nación, lo que justifica la adopción de medidas para garantizar la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.

El artículo 29 de la Constitución Política de Colombia señala que el derecho fundamental al debido proceso se aplicará a toda clase de actuaciones administrativas observando las correspondientes normas procedimentales, incluyendo la evaluación, formulación de requerimientos y decisiones en materia de licenciamiento ambiental. En este orden de ideas, para el caso bajo estudio se tiene que esta Autoridad Nacional agotó todas las etapas previstas en el Decreto 1076 del 2015, especialmente en los artículos 2.2.2.3.6.2., 2.2.2.3.6.3. y siguientes correspondientes al trámite de licencia ambiental, como quedó acreditado en el acápite primero de este acto administrativo.

El artículo 49 de la Carta Política reconoce el derecho fundamental a la salud, estrechamente vinculado con la calidad ambiental y la gestión adecuada de los recursos naturales.

El artículo 79 de la Constitución Política estableció el derecho que tienen todas las personas a gozar de un ambiente sano, y que la Ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo.

El artículo 80 de la Carta Política le impuso al Estado la obligación de planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración y sustitución. Además, debe prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.

El artículo 95 *ibidem*, en sus numerales 1 y 8, señala como deberes de la persona respetar los derechos ajenos y no abusar de los propios, proteger los recursos naturales y velar por la conservación del ambiente.

El artículo 333 de la Constitución Política reconoce la libertad económica como derecho fundamental, pero advierte que su ejercicio está limitado por el interés social, el ambiente y el patrimonio cultural de la Nación. En consecuencia, toda

actividad económica debe desarrollarse dentro del marco de la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental, es decir "dentro de los límites del bien común".

El artículo 344 de la Constitución Política de Colombia establece que los organismos departamentales de planeación deben evaluar la gestión y los resultados de los planes y programas de desarrollo e inversión de los departamentos y municipios. Además, estos organismos participan en la preparación de los presupuestos de dichos municipios en la forma que lo establezca la ley.

En cuanto a los principios ambientales debe señalarse:

**Del Principio de Desarrollo Sostenible**

Que el concepto de *"desarrollo sostenible"* surgió en la Declaración de Estocolmo del 16 de junio de 1972, en desarrollo de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano.

Posteriormente, este concepto fue "ampliado" en el llamado Informe Brundtland, elaborado por una comisión independiente presidida por la señora Brundtland, primera ministra de Noruega, y a quien la resolución 38/161 de 1983 de la Asamblea General de las Naciones Unidas confió como mandato examinar los problemas del desarrollo y del medio ambiente y formular propuestas realistas en la materia.

De allí surgió el Informe Nuestro Futuro Común, que especifica teóricamente el concepto de desarrollo sostenible y que después fue recogido por los documentos elaborados en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, de Río de Janeiro de 1992, en especial por la llamada Carta de la Tierra o Declaración sobre el Desarrollo y el Medio Ambiente, el Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Declaración sobre la Ordenación, la Conservación y el Desarrollo Sostenible de los Bosques de todo Tipo"[14]

El principio de *"desarrollo sostenible"* está expresamente consagrado en el artículo 80 de la Constitución de 1991, reglamentado por el artículo 3º de la Ley 99 de 1993, y se entiende aquel que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.

Así mismo, el principio de desarrollo sostenible ha sido ampliamente tratado en la jurisprudencia de la Corte Constitucional, que en Sentencia C-339 de 2002 se refirió a este concepto, manifestando:

> *"Es aquí donde entra el concepto del desarrollo sostenible acogido en el artículo 80 de nuestra Constitución y definido por la jurisprudencia de la Corte como un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente, sin*

[14] ACOSTA, Oscar David. "Derecho Ambiental. Manual Práctico sobre Licencias, y algunos permisos, autorizaciones y concesiones de carácter ambiental". Cámara de Comercio de Bogotá. Abril de 2000. Pág. 19

*comprometer la capacidad de que las futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades."*[15]

*El desarrollo sostenible no es solamente un marco teórico, sino que involucra un conjunto de instrumentos, entre ellos los jurídicos, que hagan factible el progreso de las próximas generaciones en consonancia con un desarrollo armónico de la naturaleza. En anteriores oportunidades esta Corte trató el concepto del desarrollo sostenible a propósito del "Convenio sobre la Diversidad Biológica" hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992. En esa oportunidad destacó:*

*"…Desde esta perspectiva el desarrollo económico y tecnológico en lugar de oponerse al mejoramiento ambiental, deben ser compatibles con la protección al medio ambiente y la preservación de los valores históricos y culturales. El concepto de desarrollo sostenible no es nuevo, los principios 4, 8, 11 y 14 de la Declaración de Estocolmo9 establecen la importancia de la dimensión económica para el desarrollo sostenible, que luego fue reproducido por el Tratado de la Cuenca del Amazonas, del cual Colombia es uno de sus miembros exclusivos, en el cual se refirió a la relación entre ecología y economía de la siguiente manera: "(…) con el fin de alcanzar un desarrollo integral de sus respectivos territorios amazónicos, es necesario mantener un equilibrio entre el crecimiento económico y la conservación del medio ambiente…".*[16]

En consecuencia, acorde con la jurisprudencia de la Corte Constitucional mediante Sentencia C-339 de 2002 *"desarrollo sostenible"* es aquél que *"satisfaga las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de que las futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades"*. Del párrafo citado se deriva que mediante el concepto de desarrollo sostenible se logra conciliar la necesidad de desarrollo económico con la importancia de la protección al medio ambiente, tanto para las generaciones presentes como para las futuras.

De esta forma, mediante la introducción del concepto de desarrollo sostenible se da solución a la referida tensión entre la necesidad de crecimiento y desarrollo económico y la preservación del medio ambiente. Así entonces, como consecuencia de la consagración constitucional del principio de desarrollo sostenible, el desarrollo económico debe siempre ir de la mano con la necesidad de preservar los recursos y, en general, el ambiente para no comprometer la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

En relación con las limitaciones a la libertad económica, que atienden a consideraciones ambientales, la Corte Constitucional ha dicho:

*"Las normas ambientales, contenidas en diferentes estatutos, respetan la libertad de la actividad económica que desarrollan los particulares, pero le imponen una serie de limitaciones y condicionamientos a su ejercicio que*

[15] Corte Constitucional, Sentencia C- 671 de 2001. M.P. Jaime Araújo Rentaría
[16] Corte Constitucional. Sentencia C-339 de 2002. M.P. Jaime Araujo Rentaría

*tienden a hacer compatibles el desarrollo económico sostenido con la necesidad de preservar y mantener un ambiente sano. Dichos estatutos subordinaban el interés privado que representa la actividad económica al interés público o social que exige la preservación del ambiente, de tal suerte que el particular debe realizar su respectiva actividad económica dentro de los precisos marcos que le señala la ley ambiental, los reglamentos y las autorizaciones que debe obtener de la entidad responsable del manejo del recurso o de su conservación. El particular al realizar su actividad económica tiene que adecuar su conducta al marco normativo que la orienta, la controla y la verifica, con el fin de que no cause deterioro al ambiente, o lo reduzca a sus más mínimas consecuencias y dentro de los niveles permitidos por la Autoridad ambiental"*[17].

Así entonces, siguiendo la jurisprudencia de la Corte Constitucional citada, el desarrollo sostenible implica que la satisfacción de las necesidades presentes se debe llevar a cabo dentro de un marco de planificación económica y con miras a la preservación del medio ambiente, para así garantizar los derechos de las generaciones futuras y asegurar los medios para la satisfacción de sus necesidades.

**Del principio de precaución – prevención**

De otra parte, en cuanto el principio de precaución – prevención el artículo primero de la Ley 99 de 1993, consagra los principios generales ambientales que deberá seguir la política ambiental colombiana, dentro del cual se resalta el numeral 6 que señala:

*"6. La formulación de las políticas ambientales tendrá en cuenta el resultado del proceso de investigación científica. No obstante, las autoridades ambientales y los particulares darán aplicación al principio de precaución conforme al cual, cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente."* (Subrayado fuera de texto original)

Igualmente, la honorable Corte Constitucional en reiterada jurisprudencia ha diferenciado los conceptos relativos al principio de precaución y el principio de prevención, así:

***"PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN Y PRINCIPIO DE PREVENCIÓN AMBIENTAL-Distinción/PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN AMBIENTAL-Aplicación/PRINCIPIO DE PREVENCIÓN AMBIENTAL-Aplicación***

*Los principios que guían el derecho ambiental son los de prevención y precaución, que persiguen, como propósito último, el dotar a las respectivas autoridades de instrumentos para actuar ante la afectación, el daño, el riesgo o el peligro que enfrenta el medio ambiente, que lo comprometen gravemente, al igual que a los derechos con él relacionados. Así, tratándose de daños o de riesgos, en los que es posible conocer las consecuencias derivadas del*

[17] Corte Constitucional. Sentencia T-254 de 1993. M.P. Antonio Barrera Carbonell

*desarrollo de determinado proyecto, obra o actividad, de modo que la autoridad competente pueda adoptar decisiones antes de que el riesgo o el daño se produzcan, con el fin de reducir sus repercusiones o de evitarlas, opera el principio de prevención que se materializa en mecanismos jurídicos tales como la evaluación del impacto ambiental o el trámite y expedición de autorizaciones previas, cuyo presupuesto es la posibilidad de conocer con antelación el daño ambiental y de obrar, de conformidad con ese conocimiento anticipado, a favor del medio ambiente; en tanto que el principios de precaución o tutela se aplica en los casos en que ese previo conocimiento no está presente, pues tratándose de éste, el riesgo o la magnitud del daño producido o que puede sobrevenir no son conocidos con anticipación, porque no hay manera de establecer, a mediano o largo plazo, los efectos de una acción, lo cual tiene su causa en los límites del conocimiento científico que no permiten adquirir la certeza acerca de las precisas consecuencias de alguna situación o actividad, aunque se sepa que los efectos son nocivos."*[18] (Subrayado fuera del texto)

De conformidad con lo señalado por la Corte Constitucional, se tiene que el principio de prevención es el llamado a aplicar dentro del trámite de licenciamiento ambiental, en tanto que el principio de precaución opera de manera excepcional y solo deberá aplicarse cuando se cumpla con la siguiente premisa: *"…cuando exista peligro de daño grave e irreversible,* ***la falta de certeza científica absoluta*** *no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente"*[19]. (negrilla fuera del texto)

En línea con lo expuesto, esta Entidad mediante la evaluación de las solicitudes de licenciamiento ambiental aplica el principio de prevención, el cual opera cuando se tiene claridad o certeza de los impactos ambientales y es posible anticiparse a las consecuencias derivadas del desarrollo de determinado proyecto, obra o actividad.

**Del Test de Proporcionalidad**

La Ley 99 de 1993 en su artículo 76 prevé la participación ciudadana en materia ambiental, indicando que "*La explotación de los recursos naturales deberá hacerse sin desmedro de la integridad cultural, social y económica de las comunidades indígenas y de las negras tradicionales de acuerdo con la Ley 70 de 1993 y el artículo 330 de la Constitución Nacional y las decisiones sobre la materia se tomarán, previa consulta a los representantes de tales comunidades*".

El Decreto 1076 de 2015, en materia de licenciamiento ambiental, definió en el artículo 2.2.2.3.5.2 los criterios para la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental - EIA e impuso a la autoridad ambiental competente, verificar que éste contenga información relevante y suficiente acerca de la identificación y calificación de los impactos, especificando cuáles de

[18] Corte Constitucional, Sentencia C-703 de 2010, Magistrado Ponente: Dr. Gabriel Eduardo Mendoza

[19] Ley 99 de 1993, *"Artículo 1. Principios Generales Ambientales. La política ambiental colombiana seguirá los siguientes principios generales: (…) 6. La formulación de las políticas ambientales tendrá en cuenta el resultado del proceso de investigación científica. No obstante, las autoridades ambientales y los particulares darán aplicación al principio de precaución conforme al cual, cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente."*

ellos no se podrán evitar o mitigar; así como las medidas de manejo ambiental correspondientes.

A su vez, en el numeral 7 del artículo 2.2.2.3.6.2 del Decreto 1076 de 2015 para iniciar el trámite de evaluación de licencia ambiental, dispuso que se debe contar el pronunciamiento sobre la procedencia o no de consulta previa expedida por la Dirección Autoridad Nacional de Consulta Previa – DANCP.

Adicionalmente, en el artículo 2.2.2.3.3.3. del precitado Decreto, se estableció que "*Se deberá informar a las comunidades el alcance del proyecto, con énfasis en los impactos y las medidas de manejo propuestas y valorar e incorporar en el estudio de impacto ambiental, los aportes recibidos durante este proceso*".

En el marco de la consulta previa a la luz de la evaluación de licenciamiento ambiental, es pertinente enunciar los pronunciamientos de la Sala Plena de la Corte Constitucional en SU-121 de 2022 y SU-123 de 2018 -precedentes vinculantes- en relación con el derecho a la participación efectiva de comunidades étnicamente diferenciadas de la cual depende su autodeterminación, la preservación de su cosmovisión y la protección de la diversidad étnica y cultural[20].

En ese sentido, la jurisprudencia ha contemplado aquellos escenarios en los cuales, pese a haberse agotado de manera adecuada las etapas de la consulta previa, con observancia de los principios de buena fe, información suficiente y oportunidad, no se alcanza un acuerdo entre las partes, por lo cual definió que el Estado tiene la posibilidad de establecer los términos de la medida, siempre y cuando su decisión:

> *"i) esté desprovista de arbitrariedad;*
> *ii) esté basada en criterios de razonabilidad, proporcionalidad y objetividad respecto del deber de reconocimiento y protección de la diversidad étnica y cultural de la Nación;*
> *iii) tome en consideración hasta donde sea posible las posiciones expresadas por las partes, y en especial aquellas del pueblo étnico, durante la consulta;*
> *iv) respete los derechos sustantivos de los pueblos reconocidos en la Constitución y específicamente en el Convenio 169 OIT; y*
> *v) prevea mecanismos ajustados para la atenuación de los efectos desfavorables que seguramente traiga consigo o pueda producir la medida a ser adoptada en la comunidad, sus miembros y su lugar de asentamiento"*[21]

Según la jurisprudencia, si bien la consulta previa no tiene un poder de veto que permita bloquear decisiones estatales, el Estado tampoco tiene un derecho a la imposición sobre los pueblos indígenas para imponerles caprichosamente cualquier decisión; por el contrario, este tiene el deber de tomar las medidas compensatorias necesarias para reforzar la posición de estos pueblos.[22]

---

[20] Corte Constitucional, Sentencia T063 de 2019.
[21] Corte Constitucional, SU 121 de 2020.
[22] Parr. 6.2. Sentencia SU 698-2017, Corte Constitucional.

En línea con lo anterior, la Directiva Presidencial No. 8 de 2020[23] expedida por el Gobierno Nacional impartió lineamientos a la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa del Ministerio del Interior y a las demás entidades de la rama ejecutiva del orden nacional que intervienen en procesos de consulta previa, incorporando, entre otras cosas, el concepto de test de proporcionalidad como el mecanismo aplicado posterior al cierre del proceso de consulta previa cuando no se logran acuerdos entre el ejecutor del proyecto, obra o actividad (en adelante POA) y las comunidades étnicas.

Se infiere que el test de proporcionalidad constituye un instrumento de análisis y definición de medidas de manejo[24] en cabeza del Estado y que opera con posterioridad al agotamiento de la consulta previa. En tal sentido no puede entenderse como un mecanismo autónomo de participación, pues los espacios de diálogo, concertación e intervención efectiva de las comunidades deben garantizarse íntegramente en el marco propio de la consulta previa.

Es precisamente en el marco esas medidas, que el test de proporcionalidad podría concluir (o no[25]) en la necesidad de obtener el consentimiento previo, libre e informado (en adelante CPLI) de las comunidades étnicamente diferenciadas que soporten una afectación directa e intensa[26].

En lo que respecta a la figura del CPLI, la Corte Constitucional ha enfatizado en que la medida administrativa o legislativa que se sometió a CPLI solo se puede implementar cuando el pueblo étnico así lo decide, siendo su decisión, en principio, vinculante. En palabras de esa corporación *"[l]a anuencia del pueblo étnico diverso es en principio vinculante, puesto que, sin éste, la implementación de la medida entraña una violación de los derechos de estos colectivos. En casos excepcionales[27], la medida podrá ser implementada sin el consentimiento de los pueblos, pero el Estado deberá en todo caso garantizar los derechos fundamentales y la supervivencia (física-cultural) de las comunidades étnicas diversas y deberá realizar las correspondientes reparaciones a los pueblos por esta determinación*"[28]

En el mismo sentido, la SU-121 de 2022 reafirmó este estándar, recordando que el CPLI no constituye una regla general, sino una excepción que solo aplica cuando se demuestra una afectación directa intensa y el riesgo de extinción física o cultural del pueblo afectado.

Su determinación para aplicarlo es competencia de la DANCP, quien con sustento en las facultades señaladas en el numeral 1, artículo 4 del Decreto 2353 de 201913 (que sustituyó los artículos 16 y 16A del Decreto 2893 de 2011, modificado por el Decreto 1140 de 2018), artículos 13 y siguientes de la Ley 1437 de 2011, adelanta los procedimientos administrativos especiales relacionados con dicha decisión.

---

[23] Esta directiva sustituyó la Etapa 1 "Certificación sobre la presencia de comunidades étnicas que se hace necesaria la consulta previa", adicionó la Etapa 3 "Preconsulta", 4 "Consulta previa "y 5" Seguimiento de acuerdos" de la Directiva Presidencial No. 10 de 7 de noviembre de 2013.
[24]Para la prevención, corrección o mitigación de las afectaciones directas.
[25] Porque podría establecer igualmente medidas que no deban ser sometidas al CPLI
[26] Esto es, cuando la medida compromete o amenace la subsistencia de la comunidad tradicional
[27] La Corte Constitucional en Sentencia SU123 de 2018, prevé como posibles casos excepcionales la necesidad de relocalizar un pueblo para prevenir o mitigar un desastre natural.
[28] Sentencia SU123 de 2018

En los términos definidos por la Directiva Presidencial 8 de 2020, el test de proporcionalidad tendrá una duración máxima de tres (3) meses y su finalidad es "*determinar las medidas de manejo adecuadas para prevenir, corregir o mitigar las afectaciones directas*".

De acuerdo con la referida normativa en materia de licenciamiento ambiental, las medidas que surjan en el marco del proceso de consulta previa constituyen mecanismos orientados a prevenir, mitigar, corregir o compensar las afectaciones que un POA pueda generar sobre comunidades étnicas. En este orden de ideas podría afirmarse que la función del test de proporcionalidad es análoga a la de la consulta previa, pues aquélla al igual que ésta, tal como lo establece el numeral 5.2. de la Directiva No. 8 de 2020, tiene como finalidad "*determinar las medidas de manejo adecuadas para prevenir, corregir o mitigar las afectaciones directas*".

Adicionalmente, el desarrollo normativo existente (que es previo a la expedición de la Directiva Presidencial No. 8 de 2020) parte a su vez de que el proceso de consulta previa culmina con la concertación de acuerdos entre el ejecutor del proyecto y las comunidades étnicas, en tanto su finalidad, conforme lo ha señalado la Corte Constitucional en la Sentencia SU-123 de 2018, consiste en alcanzar acuerdos con las comunidades indígenas y afrodescendientes respecto de las medidas susceptibles de afectarlas directamente.

No obstante, el hecho de que el proceso consultivo no concluya con la suscripción de acuerdos no implica que no deban determinarse y adoptarse medidas para atender las posibles afectaciones identificadas, pues una interpretación en tal sentido desdibujaría el carácter fundamental del derecho a la consulta previa, reduciéndolo a un simple trámite procedimental carente de efectos sustantivos.

Como ya se expuso, en aquellos casos en los que no se logre consenso, corresponde al Estado, en el marco de sus competencias y a través del test de proporcionalidad, definir las medidas necesarias para salvaguardar los derechos de las comunidades, las cuales además de estar debidamente motivadas y responder a criterios de razonabilidad, proporcionalidad y objetividad, deben recibir el mismo tratamiento y relevancia que aquellas que habrían surgido de un acuerdo dentro del proceso de consulta, en la medida en que todas ellas están orientadas a garantizar la protección efectiva de los derechos de las comunidades étnicas frente a las posibles afectaciones derivadas de la ejecución del proyecto obra o actividad.

Es claro que la identificación y definición de las medidas derivadas del test de proporcionalidad constituyen un presupuesto indispensable para la adopción de una decisión dentro del trámite de licenciamiento ambiental, sumado a ello, cuando del análisis de las posibles afectaciones se advierta la eventual configuración de alguno de los supuestos en los que la jurisprudencia constitucional ha señalado la necesidad de obtener el CPLI, este requisito adquiere mayor relevancia, pues la decisión administrativa quedaría necesariamente condicionada a la obtención de dicho consentimiento, en atención a su carácter vinculante.

Es por ello, que al no contar con la información necesaria y suficiente para la adecuada identificación y definición de las medidas de manejo ambiental aplicables al proyecto "Minero El Alacrán", como consecuencia de la falta del test de proporcionalidad derivado de la protocolización sin acuerdos del proceso de consulta previa del Cabildo Indígena Zenú

San Pedro, esta Autoridad Nacional suspendió el trámite de evaluación de licencia ambiental hasta obtener el pronunciamiento de la DNCP, lo cual permitió establecer las medidas de manejo adecuadas e indispensables para esta licencia ambiental.

**Del Cumplimiento de la orden judicial**

El Secretario de Minas y Energía del departamento de Córdoba interpuso acción de tutela contra la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible por la presunta vulneración a sus derechos fundamentales al excluirlos de la discusión técnica del proyecto Minero El Alacrán dentro del Consejo Técnico Consultivo, impidiendo que el departamento participe en una decisión administrativa que impacta directamente su territorio, sus comunidades y su desarrollo ambiental y económico.

El Secretario de Minas y Energía del departamento de Córdoba interpuso acción de tutela contra la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible por la presunta vulneración a sus derechos fundamentales, considerar que fueron excluirlos de la discusión técnica del proyecto Minero El Alacrán dentro del Consejo Técnico Consultivo, impidiendo que el departamento participara en una decisión administrativa que impacta directamente su territorio, sus comunidades y su desarrollo ambiental y económico.

Con posterioridad, el Juzgado Cuarto Administrativo Mixto del Circuito de Montería, mediante sentencia de fecha 7 de abril de 2026, notificada a esta Autoridad Nacional el 8 de abril de 2026, tuteló los derechos fundamentales al medio ambiente sano, en su dimensión de participación ambiental efectiva, y a la autonomía territorial.

En dicha providencia el Despacho concluyó que, si bien esta Autoridad Nacional actuó conforme al marco normativo al no integrar al departamento de Córdoba en el Consejo Técnico Consultivo la participación otorgada resultó insuficiente al no garantizar una intervención real, deliberativa e incidente en el trámite de licenciamiento ambiental.

Adicionalmente, ordenó por una parte, conminar a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA, al Ministerio del Interior para que, se garanticen de manera efectiva, integral y conforme a los estándares constitucionales y jurisprudenciales, el derecho fundamental a la consulta previa de las comunidades indígenas identificadas en el expediente y por otra instalar una Mesa Técnica de Articulación Territorial, con la Gobernación de Córdoba, garantizando una participación real, informada, deliberativa y con incidencia. Lo anterior, con anterioridad a la adopción de cualquier decisión de fondo dentro del trámite de licenciamiento ambiental del proyecto "Minero El Alacrán", así como valorar de manera expresa el concepto técnico que presente el Departamento de Córdoba.

Así las cosas, a continuación, la ANLA desarrolla las acciones y los pronunciamientos presentados en cumplimiento de las órdenes judiciales proferidas por el Juzgado Cuarto Administrativo Mixto del Circuito de Montería:

- **Pronunciamiento de la Dirección Nacional de Consulta Previa**

Al respecto, el Decreto 2353 de 2019 por medio del artículo 4 sustituyó los artículos 16 y 16A del Decreto 2893 de 2011 y adicionó los artículos 16B, 16C y 16D. En particular, el

numeral 1 del artículo 16A del Decreto 2353 de 2019, dispuso como función de la Subdirección Técnica de Consulta Previa:

> *"Determinar la procedencia y oportunidad de la consulta previa para la adopción de medidas administrativas y legislativas y la ejecución de los proyectos, obras, o actividades, de acuerdo con el criterio de afectación directa, y con fundamento en los estudios jurídicos, cartográficos, geográficos o espaciales que se requieran".*

Por lo que, esta Autoridad Nacional, ofició a la Dirección Nacional de Consulta Previa – DANCP del Ministerio del Interior, mediante radicado ANLA 20263000386661 del 14 de abril de 2026, para que remitiera con destino al expediente LAV0017-00-2025 del proyecto "Minero El Alacrán", el pronunciamiento en el que se evidencie que se garantizó de manera efectiva, integral y conforme a los "e*stándares constitucionales y jurisprudenciales, el derecho fundamental a la consulta previa de las comunidades indígenas identificadas en el proyecto "Minero El Alacrán, de conformidad con la orden octava de la sentencia proferida el 7 de abril de 2026 por el Juzgado Cuarto Administrativo Mixto del Circuito de Montería, dentro de la acción de tutela radicada bajo el número 23-001-33-33-004-2026-00091-00".*

Así las cosas, la Dirección Nacional de Consulta Previa del Ministerio del Interior mediante radicado ANLA 20266200530942 del 27 de abril de 2026, en cumplimiento a la orden judicial octava, manifestó que dentro del ámbito de sus competencias y con fundamento en la información oficial que reposa en el expediente EXTMI2020-4370 del 11 de febrero de 2020, dentro del proceso consultivo del proyecto "Minero El Alacrán" se emitieron los pronunciamientos sobre la procedencia o no de comunidades étnicas en las zonas del proyecto obras o actividades a realizarse, a través de las certificaciones 840 de 2019, la resolución ST-1744 de 30 de noviembre de 2022, modificada por la resolución ST 0595 de 21 de abril de 2023,y la resolución ST 880 del 13 de junio de 2023.

Expresamente señala la DANCP que se garantizó el derecho fundamental a la consulta previa a las comunidades indígenas cabildo indígena San Pedro, Cabildo indígena San Matías y Parcialidad indígena Porvenir la Rica, garantizando su participación activa, efectiva y dando cumplimiento a la Directiva Presidencial 10 de 2013, Directiva Presidencial 08 de 2020 y jurisprudencia asociada, mediante escenarios de diálogo que tuvieron concurrencia, participación y coordinación institucional, respetando las particularidades culturales de cada una de las comunidades indígenas consultadas asegurando cada una de las fases y etapas en el marco de la buena fe del carácter previo, informado y culturalmente adecuado.

En consecuencia, la DANCP detalló el proceso de consulta previa adelantado con la comunidad indígena San Matías y la Comunidad Indígena Porvenir La Rica, abarcando las etapas de preconsulta, apertura, análisis e identificación de impactos, formulación de medidas de manejo, construcción de acuerdos y su respectiva protocolización. En igual sentido, se expuso el proceso consultivo desarrollado con el Cabildo Indígena San Pedro, evidenciando no solo el cumplimiento de las etapas mencionadas, sino también la aplicación del test de proporcionalidad derivado de una protocolización sin acuerdos. Al respecto, se señaló que se garantizaron espacios efectivos de deliberación y diálogo intercultural, y que se adoptaron medidas de manejo mediante la protocolización del referido test de proporcionalidad, en cumplimiento de la Directiva 08 de 2020. Y concluyó que, cada

fase y etapa del proceso consultivo se desarrolló con las comunidades bajo condiciones de publicidad, transparencia y debido proceso.

- **Mesa Técnica de Articulación Territorial**

En cumplimiento de la providencia del 7 de abril de 2026 proferida por el Juzgado Cuarto Administrativo Mixto del Circuito de Montería, esta Autoridad expidió la Resolución 1089 del 13 de abril de 2026, en la cual resolvió, entre otras cosas, convocar a la Gobernación de Córdoba y a la solicitante Cobre Minerals S.A.S., a una Mesa Técnica de Articulación Territorial, en el marco del trámite de licenciamiento ambiental del proyecto "Minero El Alacrán", el cual cursa en el expediente LAV0017-00-2025, el día 15 de abril de 2026 de 2:00 pm a 4:00pm, en la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA.

Adicionalmente, concedió, a la Gobernación del Departamento de Córdoba un término de diez (10) días hábiles, de conformidad con el artículo 2.2.2.3.6.2. del Decreto 1076 de 2015, contados a partir del día siguiente de la realización de la Mesa Técnica de Articulación Territorial, para la presentación del concepto técnico señalado en la orden cuarta de la sentencia proferida el 7 de abril de 2026 por el Juzgado Cuarto Administrativo Mixto del Circuito de Montería, dentro de la acción de tutela radicada bajo el número 23-001-33- 33-004-2026-00091-00.

Con posterioridad, el 15 de abril de 2026 en las instalaciones de la ANLA, se llevó a cabo la Mesa Técnica de Articulación Territorial, en la que se expusieron las inquietudes del proyecto por parte de la Gobernación y fueron absueltas por la sociedad Cobre Minerals S.A.S., y esta Autoridad Nacional. Igualmente, la Gobernación se comprometió a remitir el concepto técnico ordenado por el despacho judicial como máximo el 30 de abril de 2026.

- **Concepto técnico Gobernación de Córdoba**

Con radicado ANLA 20266200552432 del 4 de mayo de 2026, la Gobernación de Córdoba presentó concepto técnico en cumplimiento de la orden cuarta de la sentencia proferida el 7 de abril de 2026, el cual señala entre otros aspectos, consideraciones técnico-jurídicas para la evaluación de la licencia ambiental, aspectos sociales, ambientales, socioeconómicos, de gestión del riesgo, así como componentes de vivienda, salud, educación, participación y gobernanza.

La valoración del concepto técnico remitido por la Gobernación de Córdoba fue realizada por parte del Equipo Evaluador Ambiental de esta Autoridad Nacional de conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.2.3.6.3. del Decreto 1076 de 2015 tal y como se observa a continuación y en el acápite denominado "*Otros Conceptos Técnicos*" del Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026.

En atención a las consideraciones expuestas en el concepto técnico y conforme a la evaluación integral y articulada de los impactos del proyecto, esta Autoridad Nacional precisa que dicho concepto ha sido debidamente valorado y tenido en cuenta en el marco de las competencias asignadas a la ANLA, no obstante, el mismo no tiene carácter vinculante para la adopción de la presente decisión.

Respecto de las consideraciones técnico jurídicas para la evaluación de la licencia ambiental, se contempla la necesidad por parte de la Gobernación de que la evaluación efectuada por esta Autoridad Nacional sea integral de los impactos del proyecto en relación con los siguientes componentes: (i) impactos sociales; (ii) transformaciones territoriales; (iii) riesgos acumulativos y sinérgicos; (iv) sostenibilidad del reasentamiento; (v) gobernabilidad territorial; (vi) gestión del riesgo; y (vii) protección de derechos colectivos y fundamentales; al respecto esta Autoridad Nacional, considera conveniente señalar que los impactos ambientales y sociales son valorados conforme a los criterios de magnitud, extensión, duración, entre otros aspectos, con el fin de establecer las medidas específicas dentro del Plan de Manejo Ambiental, conforme se podrá observar en el análisis del presente acto administrativo durante todas las fases del proyecto.

En relación con la aplicación del principio de precaución para la adopción de medidas reforzadas de protección del ambiente y de las comunidades, esta Autoridad Nacional precisa que el proyecto "Minero El Alacrán", no presenta un escenario de incertidumbre o falta de certeza científica respecto de los riesgos derivados de la actividad minera en sus componentes ambiental y social. En ese sentido, la decisión que se adopta en el presente acto administrativo se fundamenta en la aplicación del principio de prevención, en virtud del cual se identifican de manera anticipada los impactos ambientales y sociales del proyecto, y se establecen las correspondientes medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación, conforme se consigna en la presente licencia ambiental, en concordancia con lo dispuesto en la Ley 99 de 1993 y el Decreto 1076 de 2015.

Lo anterior, de conformidad con lo considerado por esta Autoridad Nacional dentro del presente acto administrativo en el acápite denominado *"Consideraciones Jurídicas de esta Autoridad Nacional"*, en el apartado *"Del principio de precaución – prevención",* en el que se señaló que de acuerdo con lo dispuesto por la Corte Constitucional en la sentencia C-703 de 2010, el principio de prevención es el llamado a aplicar dentro del trámite de licenciamiento ambiental, en tanto que, el principio de precaución opera de manera excepcional y solo deberá aplicarse cuando exista falta de certeza científica absoluta, lo cual no ocurre en el presente caso.

De otra parte, respecto de los riesgos identificados como pasivos ambientales mineros, producto de la extracción ilícita de minerales que ha generado riesgos de contaminación y afectación a fuentes hídricas, este instrumento de manejo y control ambiental no se refiere a pasivos ambientales de conformidad con la Ley 2372 de 2023, de acuerdo con las consideraciones expuestas en el acápite del presente acto administrativo denominado *"De los pasivos ambientales"*. Por lo que, a estas áreas se les denominará zona de intervención con afectación ambiental previa - ZIAAP, y frente a las cuales se adoptaron medidas ambientales para la remediación, recuperación, restauración y/o rehabilitación del área degradada, contemplados tanto en la parte motiva y resolutiva del presente acto administrativo

En lo que respecta a los componentes de salud y educación, de una parte, las medidas orientadas a garantizar condiciones que permitan la atención oportuna de urgencias, incluida la accesibilidad geográfica, la disponibilidad de transporte y la articulación con la red hospitalaria y, de otra, aquellas dirigidas a asegurar la permanencia escolar de la

población estudiantil y la provisión de infraestructura educativa adecuada, corresponden a obligaciones cuya definición, financiación y ejecución exceden las competencias legales de esta Autoridad Nacional. Por tanto, en el marco del trámite de licenciamiento ambiental, no es jurídicamente procedente imponer tales obligaciones, por tratarse de deberes de naturaleza constitucional asignados a otras entidades del Estado.

En mérito de lo expuesto, esta Autoridad Nacional determina que el Concepto Técnico fue debidamente valorado en su integridad, acogiendo aquellas consideraciones pertinentes que se encuentran desarrolladas en las siguientes tablas del presente acto administrativo.

En consecuencia, con la adopción de esta decisión se da cumplimiento a la orden judicial impartida, en los términos y alcances definidos por la misma.

En este sentido, los resultados de su análisis se encuentran contenidas en las tablas denominadas, *"Aspectos relevantes en el proceso de evaluación planteados por la Gobernación de Córdoba mediante concepto técnico."* y *"Conclusiones y recomendaciones planteadas por la Gobernación de Córdoba mediante concepto técnico.",* en el acápite denominado "*Otros conceptos técnicos.",* en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, las cuales se transcriben a continuación:

"*(…)*

*Tabla. Aspectos relevantes en el proceso de evaluación planteados por la Gobernación de Córdoba mediante concepto técnico.*

| ***ELEMENTOS RELEVANTES PARA EL PROCESO DE EVALUACIÓN*** | ***OBSERVACIONES DEL EEA*** |
|---|---|
| ***3.2. CONSIDERACIONES JURÍDICO-TÉCNICAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL***<br><br>***1.*** *Necesidad de evaluación integral y no exclusivamente sectorial*<br><br>*Se considera que, dada la magnitud e impactos del proyecto, la evaluación del licenciamiento debe incorporar una visión integral que trascienda la valoración aislada de componentes ambientales y contemple de manera articulada:*<br>• *Impactos sociales;*<br>• *Transformaciones territoriales;*<br>• *Riesgos acumulativos y sinérgicos;*<br>• *Sostenibilidad del reasentamiento;*<br>• *Gobernabilidad territorial;*<br>• *Gestión del riesgo;* | *Los aspectos que se están planteando en el C.T de la gobernación guardan relación con todos y cada una de las temáticas que deben ser considerados dentro de la medida de manejo planteada para el reasentamiento por el impacto causado al traslado poblacional con ocasión del proyecto.*<br><br>*Obligaciones que se incorporaron en la medida de manejo MMA53 Traslado involuntario de población.*<br><br>*En atención al requerimiento formulado por la Gobernación respecto a la incorporación expresa del principio de precaución frente a escenarios de incertidumbre técnica, esta Autoridad Nacional se permite señalar lo siguiente:*<br><br>*Se precisa que en el marco del licenciamiento ambiental esta Autoridad Nacional aplica de manera principal el principio de prevención, conforme al artículo 1 de la Ley 99 de 1993 y la jurisprudencia de la Corte Constitucional, en la medida en que la evaluación del EIA permitió* |

| | |
|---|---|
| *• Protección de derechos colectivos y fundamentales.*<br><br>*Ello en consonancia con el enfoque de integralidad propio del licenciamiento ambiental.*<br><br>***2.** Aplicación del principio de precaución*<br><br>*Se recomienda que la evaluación del proyecto incorpore expresamente la aplicación del principio de precaución frente a escenarios de incertidumbre técnica asociados, considerando la necesidad de imponer medidas reforzadas de manejo, establecer condicionamientos especiales o adoptar decisiones preventivas en protección del ambiente y las comunidades.* | *identificar, analizar y prever los impactos del proyecto, adoptando medidas de manejo, control y condicionamientos específicos que incluyen varios de los componentes planteados como una visión integral.*<br><br>*En este sentido, se aclara que la incorporación frente al principio de precaución para adoptar medidas de manejo para la protección del ambiente y las comunidades no es necesario, dado que en armonía con el principio de prevención ya se encuentra contemplado en el Plan de Manejo Ambiental y demás obligaciones las medidas prevención, mitigación, corrección y compensación, conforme se consigna en la presente licencia ambiental.*<br><br>*En consecuencia, el requerimiento se entiende atendido, toda vez que la evaluación es integral con un enfoque preventivo en el marco de las competencias de la Autoridad Nacional.* |
| ***3.3. COMPONENTE DE REASENTAMIENTO – ESTÁNDARES REFORZADOS***<br><br>*Enfoque de restablecimiento mejorado de condiciones de vida.*<br><br>*Se recomienda que el Plan de Reasentamiento sea evaluado no bajo un criterio de simple compensación patrimonial o reposición física de activos, sino bajo un estándar de restablecimiento y mejora de condiciones de vida.*<br><br>*Medidas mínimas sugeridas como condicionamientos del licenciamiento.*<br><br>*Se recomienda valorar la incorporación de obligaciones específicas asociadas al eventual acto administrativo de licencia, entre ellas:*<br><br>*a. Condicionamiento previo sobre reasentamiento*<br><br>*Que determinadas fases del proyecto queden sujetas a:*<br><br>*• Validación integral del Plan de Reasentamiento;*<br><br>*• Verificación institucional de condiciones de habitabilidad;*<br><br>*• Acreditación de garantías de medios de vida;*<br><br>*• Protocolos de protección a población vulnerable.* | *En atención a los requerimientos formulados por la Gobernación relacionados con el componente de reasentamiento, esta Autoridad Nacional procede a dar respuesta en el marco de sus competencias de evaluación y licenciamiento ambiental, conforme a lo dispuesto en el Decreto 1076 de 2015 y el Decreto 3573 de 2011.*<br><br>*Enfoque de restablecimiento y mejoramiento de condiciones de vida.*<br><br>*La medida de manejo planteada por la solicitante establece que el reasentamiento de la comunidad se regirá por los principios establecidos por las Naciones Unidas en materia de derechos humanos, y cumplirá con los estándares internacionales de organismos como la Corporación Financiera Internacional (IFC), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Mundial.*<br><br>*Además, se garantizará una participación significativa de las partes interesadas, fomentando un marco de diálogo, claridad, transparencia, retroalimentación y formalidad, con el objetivo de asegurar que el traslado se realice de manera justa, respetuosa y conforme a los derechos y necesidades de la comunidad afectada.*<br><br>*En virtud de lo anterior, en el marco del proceso de evaluación ambiental, el EEA* |

| | |
|---|---|
| *b. Programa robustecido de medios de vida*<br><br>*Se recomienda que la licencia incorpore obligaciones específicas sobre:*<br><br>*• Reconversión productiva;*<br>*• Generación de ingresos;*<br>*• Fortalecimiento productivo;*<br>*• Acompañamiento post reasentamiento;*<br>*• Monitoreo de sostenibilidad económica.* | *analizó integralmente el componente social del proyecto, incorporando criterios de sostenibilidad social, calidad de vida y enfoque de derechos.*<br><br>*Como resultado de dicha evaluación, se impuso como obligación en la medida de manejo ambiental MMA53 – Traslado involuntario de población, el diseño e implementación de un Plan de Reasentamiento (PAR) que:*<br><br>• *Contemple el restablecimiento de medios de vida,*<br>• *Garantice condiciones de habitabilidad adecuadas,*<br>• *Incorpore seguimiento y evaluación de la sostenibilidad del reasentamiento.*<br><br>*En este sentido, el licenciamiento ambiental no se limita a compensaciones patrimoniales, sino que exige condiciones verificables de restablecimiento socioeconómico y social.*<br><br>*Condicionamientos previos al inicio del reasentamiento*<br><br>*Respecto al requerimiento de establecer condiciones previas al desarrollo de fases del proyecto asociadas al reasentamiento, esta Autoridad Nacional estableció:*<br><br>*La imposición de condicionamientos obligatorios, en el marco de la medida de manejo MMA53, según los cuales:*<br><br>*No podrá iniciarse el traslado de la población sin la validación integral del Plan de Reasentamiento.*<br><br>*Se deberá acreditar la coherencia del PAR con los instrumentos de ordenamiento territorial (EOT).*<br><br>*En este sentido, se exige la verificación de condiciones de habitabilidad, acceso a servicios públicos, disponibilidad de equipamientos sociales.*<br><br>*Estos condicionamientos constituyen requisitos habilitantes previos al traslado, cuya verificación es objeto de control por parte de la ANLA.* |

<table>
<tr><td></td><td>En virtud de lo anterior, los aspectos asociados a lis literales a y b condiciones previas sobre el reasentamiento y programa robustecido de medios de vida se contemplaron como Obligación incluida en la medida de manejo MMA53.</td></tr>
<tr><td>4. ASPECTOS SOCIALES<br><br>4.2. Caracterización Social y Organizativa<br><br>En cuanto a las condiciones mínimas para garantizar el Reasentamiento Poblacional, se debe tener en cuenta, una coordinación interinstitucional previa, presencia permanente de la fuerza pública con enfoque preventivo para mayor garantía y tranquilidad, es importante adoptar unos protocolos de atención de contingencia para tener rutas definidas en caso de presentarse alguna contingencia, brindar las garantías de movilidad, seguridad y dignidad para todos los miembros de la comunidad.<br><br>Tabla 1. Entidades sugeridas para el acompañamiento institucional del proceso de Reasentamiento Poblacional.<br><table><tr><th>Nivel Institucional</th><th>Entidad</th><th>Rol / Competencia</th></tr><tr><td>Nacional</td><td>Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA</td><td>Autoridad de Licenciamiento</td></tr><tr><td>Nacional</td><td>Ministerio del Interior</td><td>Consulta Previa</td></tr><tr><td>Nacional</td><td>Unidad Nacional para la Gestión del Riesgos y de Desastres - UNGRD</td><td>Gestión del Riesgo</td></tr><tr><td>Departamental</td><td>Gobernación de Córdoba</td><td>Articulación y seguimiento</td></tr><tr><td>Municipal</td><td>Alcaldía de Puerto Libertador</td><td>Autoridad Local</td></tr><tr><td>Otros</td><td>Defensoría del Pueblo</td><td>Garantía de derechos</td></tr></table><br>4.3. Riesgos Identificados:<br><br>• Pasivos Ambientales Mineros: La zona presenta un historial de extracción ilícita de minerales que ha generado pasivos ambientales significativos, ocasionando riesgos de contaminación por vapores tóxicos y afectación a fuentes hídricas como las quebradas Valdés y San Matías.<br><br>• Monitoreo y Control Ambiental: Mantener una vigilancia estricta sobre la red de monitoreo de calidad de agua y aire, dado el riesgo de alteración de los sistemas hídricos superficiales y la presencia de pasivos ambientales mineros previos.<br><br>• Zonificación Rigurosa: Aplicar estrictamente la zonificación de manejo resultante del EIA, respetando las áreas de exclusión y las zonas de restricción alta identificadas.<br><br>• Relacionamiento social y transparencia: Asegurar la participación ciudadana.<br><br>4.4. Garantía de condiciones de vida digna</td><td>En las obligaciones de la medida de manejo MMA53 Traslado involuntario de población, se consideraron acciones por las siguientes fases:<br><br>• Formulación del PAR<br>• Ejecución del Traslado<br>• Seguimiento y evaluación<br><br>En estas acciones la solicitante debe tener en cuenta la coordinación interinstitucional previa, dado que existen aspectos que dependen de entidades municipales y departamentales, que deben tomarse en cuenta en línea con la caracterización social y organizativa de la comunidad asentada en la mina El Alacrán.<br><br>En cuanto al numeral 4.3 la evaluación ambiental del proyecto tomó en consideración los aspectos técnicos y jurídicos sobre la existencia de pasivos ambientales se aclara que no se trata de un pasivo ambiental a luz de la Ley 2327 de 2023, no obstante, el análisis se encuentra denominado por esta Autoridad Nacional (zonas de intervención minera con afectación ambiental), el cual se encuentra en acápite "De los pasivos ambientales" del presente acto administrativo. De modo que, el análisis del EEA se encuentra contenido en el acápite "Análisis ambiental sobre los residuos mineros históricos", aunado a las medidas de manejo de los medios abiótico, biótico y social se consideraron aspectos de monitoreo y control ambiental para todos los medios, enfocados en la calidad ambiental del aire, suelo, recurso hídrico superficial y subterráneo, fauna, flora y dinámica social, así como acompañamiento de la comunidad en monitoreos ambientales participativos y reportes de alerta en herramientas dispuestas para la consulta de información en tiempo real por parte de la comunidad como tablero de control.<br><br>La zonificación de manejo ambiental se impone de acuerdo con condiciones de</td></tr>
</table>

| | |
|---|---|
| *Se considera pertinente que el proceso de reasentamiento garantice condiciones de vida digna para la población objeto de traslado, entendidas no en función de la situación previa de las comunidades, sino como el cumplimiento de estándares mínimos de habitabilidad, acceso a servicios, entorno seguro y oportunidades para el desarrollo integral, en concordancia con los principios del Estado Social de Derecho y el enfoque de derechos humanos.*<br><br>*En este sentido, resulta relevante que el análisis del proyecto continúe valorando que el reasentamiento asegure, entre otros aspectos: Acceso efectivo a servicios públicos esenciales, incluyendo agua potable, saneamiento básico y energía; condiciones adecuadas de habitabilidad, con soluciones de vivienda que cumplan criterios de seguridad, salubridad, espacio suficiente y funcionalidad; entornos seguros y accesibles, con infraestructura y localización que no expongan a la población a riesgos adicionales; acceso a servicios sociales básicos, tales como salud, educación y atención a población vulnerable;*<br><br>*Condiciones para la generación de medios de vida, que permitan la sostenibilidad económica de los hogares.*<br><br>*Así mismo, se considera importante que el proceso incorpore el principio de no regresividad, de manera que el traslado no implique un deterioro en las condiciones de vida de la población, sino que contribuya progresivamente a su mejoramiento.*<br><br>*En ese contexto, el Departamento estima pertinente que el reasentamiento sea analizado como una oportunidad para garantizar estándares de vida digna, superando condiciones de vulnerabilidad preexistentes y asegurando el bienestar integral de la población en el nuevo asentamiento.*<br><br>*4.5. Principio de igualdad material*<br><br>*Se advierte la necesidad de aplicar el principio de igualdad material, mediante la adopción de medidas que reconozcan las condiciones particulares de la población afectada, evitando que el proceso de reasentamiento genere nuevas brechas o profundice desigualdades existentes.*<br><br>*4.6. Protección de población vulnerable* | *sensibilidad ambiental de los 3 medios para el área de influencia del proyecto, como se sustenta y desarrolla en el acápite "Zonificación de Manejo Ambiental".*<br><br>*Sobre los numerales 4.4 al 4.13 se incorporaron obligaciones en la medida de manejo MMA53 - Traslado involuntario de población, asociada a los aspectos mencionados en el concepto de la gobernación.* |

| | |
|---|---|
| *Se identifica la necesidad de adoptar medidas específicas para la protección de grupos en condición de vulnerabilidad, incluyendo: Niños, niñas y adolescentes, adultos mayores, mujeres, personas con discapacidad. Garantizando condiciones diferenciales en el proceso de traslado y reasentamiento. En conveniente precisar que estos grupos sociales gozan de trato diferencial en la Constitución Política, artículos 44 y siguientes y, así mismo, son sujetos de protección supraconstitucional.*<br><br>*4.7. Acceso a servicios básicos*<br><br>*Se resalta la importancia de garantizar el acceso a servicios básicos como: agua potable, energía, saneamiento básico, como elementos fundamentales para la calidad de vida de la población.*<br><br>*4.8. Continuidad de condiciones sociales*<br><br>*Se considera relevante que el proceso de reasentamiento garantice la continuidad de las condiciones sociales de la población, incluyendo: Redes familiares; redes comunitarias; dinámicas sociales, de esta manera evitar procesos de desarticulación social.*<br><br>*4.9. Impacto en el arraigo territorial*<br><br>*Se advierte que el traslado poblacional puede generar afectaciones en el arraigo territorial de las comunidades, lo cual puede incidir en su estabilidad social y emocional. En ese sentido, se considera pertinente implementar estrategias que permitan mitigar estos impactos.*<br><br>*4.10. Enfoque de derechos humanos*<br><br>*Se resalta la importancia de que el proceso de reasentamiento incorpore un enfoque de derechos humanos, garantizando: Respeto por la dignidad, protección de derechos fundamentales, no regresividad en condiciones de vida.*<br><br>*4.11. Participación de la comunidad en decisiones sociales*<br><br>*Se considera relevante garantizar la participación de la comunidad en las decisiones que afectan sus condiciones de vida, especialmente en el proceso de reasentamiento.*<br><br>*4.12. Prevención de vulneraciones de derechos* | |

| | |
|---|---|
| *Se expone la necesidad de implementar mecanismos de seguimiento y control que permitan prevenir posibles vulneraciones de derechos durante el desarrollo del proyecto.*<br><br>*4.13. Sostenibilidad social del reasentamiento*<br><br>*En ese contexto, se considera pertinente que el análisis del proyecto continúe valorando la sostenibilidad social del reasentamiento, en la medida en que este componente resulta determinante para la estabilidad del territorio.* | |
| ***5. ASPECTOS AMBIENTALES***<br><br>*5.1. Protección del recurso hídrico*<br><br>*Se considera pertinente que el análisis del proyecto continúe valorando la protección de las fuentes hídricas, teniendo en cuenta su importancia para el abastecimiento de las comunidades, la sostenibilidad de los ecosistemas y el desarrollo del territorio.*<br><br>*5.2. Conservación de ecosistemas y biodiversidad*<br><br>*Se advierte la necesidad de evaluar los posibles impactos sobre los ecosistemas presentes en el área de influencia, así como las medidas orientadas a su conservación, restauración y manejo sostenible.*<br><br>*5.3. Manejo de residuos y control de contaminación*<br><br>*Se identifica la necesidad de garantizar una adecuada gestión de residuos sólidos y líquidos, así como el control de emisiones que puedan afectar la calidad del aire, el agua y el suelo.*<br><br>*5.4. Educación y cultura ambiental*<br><br>*Se considera relevante promover estrategias de educación y cultura ambiental que permitan fortalecer la relación de las comunidades con el entorno natural y fomentar prácticas sostenibles.*<br><br>*5.5. Enfoque de sostenibilidad en el reasentamiento*<br><br>*En ese contexto, se advierte que el proceso de reasentamiento debe incorporar un enfoque de sostenibilidad ambiental, garantizando condiciones adecuadas en el nuevo asentamiento en términos de acceso a recursos naturales, manejo ambiental y calidad del entorno.* | *Respecto a la protección del recurso hídrico se realizó el análisis de las condiciones y proyectadas tanto en cantidad como en calidad de agua existentes en el área del proyecto de manera que se reconocieran los usos, usuarios y necesidades de las comunidades y del proyecto (ver acápite "Hidrología" subcapítulos Definición de la red hídrica, Calidad del agua y Usos del agua), garantizando que las intervenciones a realizar tengan el manejo adecuado de cuerpos hídricos superficiales, aguas utilizadas por el proyecto, aguas subterráneas y la prevención de contaminación de cuerpos de agua mediante las medidas de manejo ambiental MMA 11 (Manejo de aguas de escorrentía), MMA 15 (Inspecciones en los drenajes del área de intervención), MMA 16 (Construcción de obras de drenaje), MMA 17 (Manejo de aguas de contacto y no contacto), MMA 18 (Manejo de los vertimientos líquidos de tipo doméstico y no doméstico), MMA 56 (Protección y conservación de manantiales), el seguimiento a la adecuada realización de obras para conducción y separación de aguas frescas y de proceso.*<br><br>*Adicionalmente, se evaluaron y adicionaron obligaciones de monitoreo a los diferentes cuerpos hídricos y puntos hidrogeológicos (Medidas de Seguimiento y Monitoreo de la Calidad del Medio Abiótico 07 y 06, respectivamente) que garanticen prevención de contaminación, con un sistema de reportes de alertas con umbrales para aplicación de medidas correctivas y de mitigación.*<br><br>*Por otro lado, se adicionaron obligaciones relativas a los usos de agua como captación, recirculación, ocupación de cauce y vertimientos. (ver acápite "Consideraciones* |

| | |
|---|---|
| | *sobre la demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales renovables").*<br><br>*En relación con la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad señalado en el numeral 5.2, es de tener en cuenta que efectivamente la solicitante identificó y evaluó seis (6) impactos ambientales asociados al medio biótico, dentro de los cuáles se encuentra el denominado "Alteración a ecosistemas terrestres", y sobre los cuales se presentan las consideraciones del EEA en el acápite Identificación y valoración de impactos para el escenario con proyecto / Medio Biótico del concepto técnico. A su vez, la solicitante planteó igualmente 13 medidas de manejo, de las cuales cuatro (4) están directamente relacionadas con el señalado impacto ambiental: MMA28 Hidrosiembra con especies herbáceas, MMA31 Rescate de semillas y plántulas (brinzales y latizales), MMA32 Reposición de individuos de especies arbóreas amenazadas y MMA29 Revegetalización con especies arbóreas, cuyas consideraciones del EEA se encuentran en el acápite Consideraciones sobre el plan de manejo ambiental del presente concepto técnico con relación al Medio Biótico.*<br><br>*Además, tener en cuenta que, dado que los impactos ambientales del medio biótico se consideran que no pueden ser prevenidos, mitigados o corregidos en su totalidad, son llevados a ser compensados por lo que se tiene el plan de compensación del componente biótico y del cual se presentan las respetivas consideraciones en el numeral 12.3. sobre las Consideraciones compensaciones del medio biótico presente concepto técnico.*<br><br>*Con relación al numeral 5.3 se analizaron los materiales, reactivos, maquinarias y procesos que el proyecto plantea, y los residuos generados. En ese sentido, para las emisiones atmosféricas se contó con la valoración de modelos que conllevaron a obligaciones asociadas al permiso de emisiones y demás medidas de manejo asociadas a calidad de aire como MMA1 (Plan de riego para vías mineras, internas y vías externas), MMA4 (Mantenimiento de vehículos, maquinaria amarilla y equipos), MMA5 (Cerramientos de puntos de transferencia, humectaciones de materiales e instalación de equipos de control);* |

| | |
|---|---|
| | *respecto a los contaminantes líquidos se validaron las medidas de manejo y obras para control de aguas contactadas con alguna parte del proceso o de construcción, de manera que se canalicen en vertimientos con la medida de manejo MMA18 (Manejo de los vertimientos líquidos de tipo doméstico y no doméstico) y otras obligaciones adicionales impuestas por el EEA relacionadas con vertimientos.*<br><br>*Finalmente, respecto a los residuos sólidos se analizaron los materiales residuales de los procesos mineros y metalúrgicos con la medida de manejo MMA13 (Impermeabilización de Zona de Codisposición de Relaves y Estériles (ZCRE), Pilas de Acopio Mineral y manejo de materiales según litotipo), para los demás residuos se cuentan con gestión en las medidas MMA24 (Separación en la fuente), MMA25 (Recolección, transporte interno y almacenamiento temporal), MMA26 (Transporte externo y disposición final) y MMA27 (Manejo de residuos generados en actividades de construcción y demolición).*<br><br>*El EEA contempló para el numeral 5.4 la media de manejo MMA46 Talleres ambientales a los trabajadores, relacionado con temas de normatividad ambiental y plan de manejo, y se dejó la obligación de incluir una medida de manejo adicional enfocada en la educación y cultura ambiental dirigida a las comunidades del área de influencia del proyecto.*<br><br>*En cuanto al numeral 5.5 la medida de manejo MMA53 contempla un enfoque de sostenibilidad en el reasentamiento en la fase de seguimiento y evaluación.* |
| ***6. PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO***<br><br>*Se precisa, que es de carácter estricto que se requiera una actualización de los modelos de simulación hidrodinámica y de la estabilidad geomorfológica de los taludes y la zona de disposición. Estos modelos deberán ajustarse empleando los picos pluviométricos reales y el estrés hídrico que generó el frente frío del mes de febrero, para garantizar que la infraestructura de contención soporte eventos climáticos extremos.*<br><br>*Requerir de carácter estricto que las brigadas de emergencia del proyecto coordinen sus planes operativos y simulacros de evacuación con los entes territoriales. Es vital verificar que las rutas de* | *Respecto a la actualización de los modelos hidrológicos e hidráulicos, el EEA solicita que se realice cada dos años para la validación de la modelación hidráulica del río San Pedro, la quebrada Valdés y la quebrada Concepción, como microcuencas principales del proyecto que captan todas las escorrentías naturales y manejos del proyecto (Acápite Condiciones de Ejecución de Permisos y Autorizaciones). De manera detallada, en la medida MMA11 se solicita incluir insumos climáticos y de curvas intensidad duración frecuencia (IDF) vigentes en la jurisdicción para el dimensionamiento hidráulico y la verificación de extremos hidrológicos en la modelación, manteniendo registro de versiones, fuentes y fechas de corte* |

| | |
|---|---|
| *evacuación sigan siendo viables incluso bajo condiciones de desbordamiento de cauces o bloqueos de carreteras.* | *de los datos, dentro de los cuales se debe incorporar el extremo climático de febrero.*<br><br>*Importante adicionar que, para las obras de contención del drenaje, se realizó el análisis sobre el balance hídrico presentado con un 10% de sobreestimación por prospección de escenarios de cambio climático, garantizando para los análisis tendenciales de amenaza, vulnerabilidad y riesgo que tiene el territorio un margen de acción amplio frente a cualquier eventual contingencia en territorio (ver acápite "Consideraciones del proyecto - obras de manejo de aguas").*<br><br>*En el acápite de Manejo de la contingencia se contempla que el plan operativo y las acciones preparatorias para la atención de contingencias que requieran declaratoria de emergencia manifiesta o calamidad pública está ajustado para integrarse con las autoridades locales, consejos municipales y departamentales de gestión del riesgo y organismos de apoyo externo del municipio de Puerto Libertador y Montería y de la gobernación de Córdoba.* |
| ***7. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS***<br><br>*7.1. Garantía de condiciones para la generación de ingresos Se considera pertinente que el proceso de reasentamiento garantice condiciones efectivas para la generación de ingresos por parte de la población, mediante la implementación de estrategias que permitan la sostenibilidad económica de los hogares en el nuevo asentamiento.*<br><br>*7.2. Reconversión productiva*<br><br>*Se advierte la necesidad de implementar procesos de reconversión productiva que permitan a la población adaptar sus actividades económicas a las nuevas condiciones territoriales, especialmente en casos donde las actividades tradicionales no sean viables en el nuevo entorno.*<br><br>*7.3. Vinculación de mano de obra local*<br><br>*Se considera relevante promover la vinculación de mano de obra local en las distintas fases del proyecto, como una estrategia que contribuya a la generación de empleo y al fortalecimiento de la economía del territorio.* | *La medida de manejo MMA53 planteada por la solicitante, establece que el reasentamiento de la comunidad se regirá por los principios establecidos por las Naciones Unidas en materia de derechos humanos, y cumplirá con los estándares internacionales de organismos como la Corporación Financiera Internacional (IFC), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Mundial. Además, se garantizará una participación significativa de las partes interesadas, fomentando un marco de diálogo, claridad, transparencia, retroalimentación y formalidad, con el objetivo de asegurar que el traslado se realice de manera justa, respetuosa y conforme a los derechos y necesidades de la comunidad afectada*<br><br>*Los aspectos asociados al numeral 7 Aspectos socioeconómicos se contemplaron como Obligaciones incluidas en la medida de manejo MMA53 entre otras:*<br><br>*Requerir, la definición formal de un conjunto de indicadores verificables de restablecimiento socioeconómico, incluyendo ingreso familiar, empleo o autoempleo, área productiva por hogar, seguridad alimentaria, continuidad* |

| | |
|---|---|
| *7.4. Fortalecimiento de capacidades productivas*<br><br>*Se resalta la importancia de implementar programas de formación, capacitación y acompañamiento técnico que fortalezcan las capacidades productivas de la población, facilitando su inserción en nuevas dinámicas económicas.*<br><br>*7.5. Diversificación de actividades económicas*<br><br>*Se considera pertinente promover la diversificación de las actividades económicas, con el fin de reducir la dependencia de una sola fuente de ingresos y mejorar la resiliencia económica de los hogares.*<br><br>*7.6. Acceso a oportunidades económicas en el nuevo asentamiento*<br><br>*Se identifica la necesidad de garantizar condiciones que faciliten el acceso a oportunidades económicas en el nuevo asentamiento, incluyendo: Acceso a mercados; infraestructura productiva, apoyo institucional.*<br><br>*7.7. Enfoque diferencial en medios de vida*<br><br>*Se resalta la importancia de incorporar un enfoque diferencial en la generación de medios de vida, considerando las condiciones particulares de: Mujeres, jóvenes, adultos mayores, población rural.*<br><br>*7.8. Prevención de afectaciones al mínimo vital*<br><br>*Se considera relevante que el proceso de reasentamiento incluya medidas que eviten la afectación del mínimo vital de la población, especialmente durante la etapa de transición.*<br><br>*7.9. Garantías de sostenibilidad económica del reasentamiento*<br><br>*En ese contexto, se advierte que la sostenibilidad económica constituye un elemento determinante para la estabilidad del proceso de reasentamiento, en la medida en que la ausencia de medios de vida adecuados puede generar condiciones de vulnerabilidad.*<br><br>*7.10. Fortalecimiento de condiciones para la permanencia en el nuevo asentamiento (garantías de no retorno)*<br><br>*Se considera pertinente que el proceso de reasentamiento incorpore estrategias orientadas a fortalecer las condiciones de permanencia de la población en el nuevo asentamiento, a través de la garantía de medios de vida sostenibles, acceso a* | *educativa y sanitaria y cohesión social. Dichos indicadores deberán contar con línea base depurada, metodología de medición, fuentes de verificación, metas por fases y cronograma de seguimiento, y deberán publicarse con mecanismos de auditoría y participación institucional y comunitaria.*<br><br>*Requerir a la solicitante el diseño e implementación de un programa de acompañamiento técnico y financiero pos-traslado por un periodo no inferior a cinco (5) años, orientado a consolidar proyectos productivos y autonomía económica. Este deberá operar con indicadores (ingreso familiar, empleo, productividad, diversificación, seguridad alimentaria) y verificación externa periódica.* |

| | |
|---|---|
| *oportunidades económicas y condiciones adecuadas de desarrollo.*<br><br>*En este sentido, resulta relevante promover procesos de acompañamiento social y económico que permitan a la población consolidar su arraigo en el nuevo territorio, evitando dinámicas de retorno a las zonas de origen asociadas a la ausencia de oportunidades o condiciones de vida adecuadas.*<br><br>*Así mismo, se resalta la importancia de desarrollar estrategias de sensibilización y fortalecimiento comunitario que contribuyan a la apropiación del nuevo entorno, en el marco del respeto por la autonomía de las comunidades y el enfoque de derechos.* | |
| ***8. COMPONENTE TERRITORIAL Y VIVIENDA***<br><br>*8.1. Magnitud del reasentamiento y demanda habitacional*<br><br>*Se pone de presente que el proceso de reasentamiento involucra aproximadamente 1.074 personas, lo cual representa una demanda estimada entre 200 y 220 soluciones de vivienda, evidenciando la magnitud del componente habitacional dentro del proyecto.*<br><br>*En ese sentido, se considera pertinente que el proceso sea evaluado con un enfoque de planificación integral, acorde con la escala del impacto territorial.*<br><br>*8.2. Condiciones mínimas de habitabilidad*<br><br>*Se identifica la necesidad de garantizar condiciones adecuadas de habitabilidad en las soluciones de vivienda, incluyendo espacios funcionales como áreas sociales, habitaciones y zonas de preparación de alimentos, que permitan el desarrollo adecuado de la vida familiar.*<br><br>*8.3. Saneamiento básico y condiciones sanitarias*<br><br>*Se resalta la importancia de incorporar soluciones efectivas de saneamiento básico, acceso a agua potable y manejo adecuado de excretas, como elementos fundamentales para garantizar condiciones de salubridad en el nuevo asentamiento.*<br><br>*8.4. Enfoque diferencial en el diseño de vivienda*<br><br>*Se considera relevante que las soluciones habitacionales incorporen un enfoque diferencial que responda a las características de la población,* | *Los aspectos recomendados en el concepto técnico de la gobernación, en cuanto al numeral 8, fueron contemplados e incluidos por el EEA en la medida de manejo MMA53 Traslado involuntario de población.*<br><br>*En específico respecto al numeral 8.7 y 8.8 se impuso la obligación en la medida MMA53: "Requerir que se acredite previo al inicio de la implementación del PAR que este sea coherente con el EOT, con las determinantes nivel 1 establecidas en el artículo 10 de la Ley 388 de 1997 modificado por el artículo 32 de la Ley 2294 de 2023, y demás instrumentos de planificación rural, incluyendo compatibilidades de uso del suelo, densidades y cargas urbanísticas. Se debe allegar un Estudio de Capacidad de Carga del Suelo Receptor (ECCSR) con indicadores cuantitativos de servicios públicos, equipamientos, movilidad, ambiente, densidades/uso y cohesión social, bajo escenarios de variabilidad y cambio climático (mayor 15 años), que define umbrales y condiciones habilitantes previas al traslado y se articula con los instrumentos territoriales y del PAR (cronograma, presupuesto y responsabilidades).*<br><br>*Adicionalmente, deberá exigir que se asegure la colindancia con usos productivos compatibles y la accesibilidad vial (vías secundarias/terciarias), mediante certificaciones expedidas por la entidad territorial y anexos urbanísticos aplicables, asegurando que el suelo receptor esté habilitado y dotado de servicios. Esta acreditación deberá anteceder cualquier* |

| | |
|---|---|
| *incluyendo niños, adultos mayores y personas con discapacidad, garantizando accesibilidad, funcionalidad y condiciones adecuadas de uso.*<br><br>*8.5. Espacios asociados a medios de vida*<br><br>*Se pone de presente la importancia de considerar dentro del diseño de las viviendas espacios complementarios asociados a las dinámicas productivas de la población, tales como áreas para almacenamiento de herramientas o desarrollo de actividades económicas.*<br><br>*Este elemento resulta clave para la sostenibilidad económica de las familias reasentadas.*<br><br>*8.6. Integralidad del proceso de reasentamiento*<br><br>*Se advierte que el proceso de reasentamiento debe ser entendido como un proceso integral que trasciende la provisión de soluciones habitacionales, incorporando condiciones de entorno, acceso a servicios públicos, infraestructura social y sostenibilidad en el tiempo.*<br><br>*8.7. Articulación con el ordenamiento territorial*<br><br>*Se considera pertinente que el reasentamiento se articule con los instrumentos de ordenamiento territorial, garantizando la adecuada localización del nuevo asentamiento, la disponibilidad de servicios y la sostenibilidad del desarrollo urbano o rural.*<br><br>*8.8. Sostenibilidad del nuevo asentamiento*<br><br>*En ese contexto, se pone de presente la importancia de que las soluciones habitacionales estén acompañadas de condiciones que garanticen la permanencia digna de la población en el tiempo, evitando escenarios de deterioro o desmejoramiento de las condiciones de vida.* | *traslado o afectación de la habitabilidad en el sitio de origen."* |
| ***9. COMPONENTE DE SALUD – ACCESO, CONTINUIDAD Y CONDICIONES SANITARIAS***<br><br>*9.1. Capacidad actual de prestación de servicios de salud*<br><br>*Se identifica que las comunidades del área de influencia presentan limitaciones en el acceso a servicios de salud, particularmente en zonas rurales dispersas, donde la cobertura depende de puestos de salud de baja complejidad y brigadas extramurales.*<br><br>*En ese sentido, se considera pertinente que el proceso de reasentamiento contemple el* | *En cuanto a los aspectos asociados al ítem 9 componente de salud, es importante mencionar que esta Autoridad Nacional no es competente para pronunciarse sobre la temática de salud en las comunidades, ni sobre capacidad actual de prestación en servicios de salud, la continuidad de tratamientos médicos, atención y vigilancia en salud entre otros.*<br><br>*Por cuanto, excede las competencias legales de esta Autoridad Nacional de conformidad con la Ley 99 de 1993 y el Decreto Ley 3573 de 2011* |

| | |
|---|---|
| *fortalecimiento de la capacidad instalada en salud, garantizando acceso oportuno y continuo a los servicios.*<br><br>*9.2. Riesgos en salud asociados al reasentamiento*<br><br>*Se advierte que procesos de traslado poblacional pueden generar riesgos en salud pública, incluyendo: Incremento de enfermedades transmisibles; afectaciones por cambios en condiciones sanitarias; riesgos asociados a hacinamiento o deficiencias en servicios básicos*<br><br>*Por lo anterior, se considera relevante que se continúe evaluando la implementación de medidas preventivas que mitiguen estos riesgos.*<br><br>*9.3. Continuidad de tratamientos médicos*<br><br>*Se resalta la importancia de garantizar la continuidad de tratamientos médicos, especialmente para: Pacientes con enfermedades crónicas; Adultos mayores; Personas con condiciones de salud especiales.*<br><br>*Este elemento resulta fundamental para evitar interrupciones en la atención y posibles afectaciones a la salud de la población.*<br><br>*9.4. Atención a población vulnerable*<br><br>*Se identifica la necesidad de adoptar medidas diferenciales para: Niños y niñas; Mujeres gestantes; Adultos mayores; Personas con discapacidad.*<br><br>*Garantizando acceso prioritario a servicios de salud y seguimiento especializado.*<br><br>*9.5. Salud mental y acompañamiento psicosocial*<br><br>*Se pone de presente que los procesos de reasentamiento pueden generar impactos en la salud mental de la población, asociados a: Pérdida de arraigo territorial; Cambios en dinámicas sociales; Incertidumbre frente al futuro.*<br><br>*En ese sentido, se considera pertinente implementar estrategias de acompañamiento psicosocial que permitan mitigar estos impactos.*<br><br>*9.6. Condiciones sanitarias del nuevo asentamiento*<br><br>*Se resalta la importancia de garantizar condiciones sanitarias adecuadas en el nuevo asentamiento, incluyendo: Acceso a agua potable; Manejo de* | *En virtud de lo anterior, este sería un trámite entre la Administración Municipal y la Solicitante, de modo que esta Autoridad Nacional solo hará seguimiento al cumplimiento de la medida en el marco de sus competencias, desde el EEA se considera que esta obligación queda enmarcada en la medida de manejo MMA53:*<br><br>*"Requerir la articulación técnica con el ente municipal para asegurar equipamientos sociales (salud, educación, recreación, deporte y conectividad) funcionales desde el primer día del traslado. No se deberá iniciar el traslado sin certificar el cumplimiento de umbrales de capacidad para servicios y equipamientos (población objetivo vs. oferta instalada/contratada), incluyendo plan de operación, costos y sostenibilidad tarifaria por mínimo cinco (5) años".* |

| | |
|---|---|
| *residuos sólidos; Sistemas de saneamiento básico; Condiciones de higiene*<br><br>*Estos elementos son determinantes para la prevención de enfermedades.*<br><br>*9.7. Atención en salud de urgencias*<br><br>*Se considera relevante garantizar condiciones que permitan la atención oportuna de urgencias, incluyendo: Accesibilidad geográfica; Disponibilidad de transporte; Articulación con red hospitalaria.*<br><br>*9.8. Vigilancia en salud pública*<br><br>*Se advierte la necesidad de fortalecer los mecanismos de vigilancia en salud pública durante el proceso de reasentamiento, con el fin de identificar oportunamente posibles eventos de interés en salud.*<br><br>*9.9. Sostenibilidad del sistema de salud en el territorio*<br><br>*En ese contexto, se considera pertinente que el análisis del proyecto continúe valorando la capacidad del sistema de salud para responder a las nuevas dinámicas poblacionales, garantizando sostenibilidad en el tiempo.* | |
| ***10. COMPONENTE EDUCATIVO – ACCESO, PERMANENCIA Y CALIDAD***<br><br>*10.1. Capacidad instalada del sistema educativo*<br><br>*Se identifica que en las comunidades del área de influencia directa existen limitaciones en la capacidad instalada del sistema educativo, particularmente en zonas rurales, donde la cobertura depende de instituciones con infraestructura básica y limitada capacidad de ampliación.*<br><br>*En ese sentido, se considera pertinente que el proceso de reasentamiento contemple la ampliación o fortalecimiento de la infraestructura educativa para garantizar cobertura suficiente. En tal sentido se deberá evaluar la necesidad de la construcción de un centro de educación para los menores de edad, con el fin de mantener el acceso y permanencia en la educación como elemento esencial del desarrollo humano de la población sujeto del reasentamiento.*<br><br>*10.2. Continuidad del servicio educativo*<br><br>*Se advierte que los procesos de reasentamiento pueden generar interrupciones en la continuidad del* | *En cuanto a los aspectos asociados al ítem 10 componente educativo, es importante mencionar que esta Autoridad Nacional no es competente para pronunciarse sobre temáticas de educación Por cuanto, exceden las competencias legales de esta Autoridad Nacional de conformidad con la Ley 99 de 1993 y el Decreto Ley 3573 de 2011*<br><br>*En virtud de lo anterior, esto sería un trámite entre la Administración Municipal y la Solicitante, de modo que esta Autoridad Nacional solo hará seguimiento al cumplimiento de la medida en el marco de sus competencias, desde el EEA se considera que esta obligación queda enmarcada en la medida de manejo MMA53:*<br><br>*"Requerir la articulación técnica con el ente municipal para asegurar equipamientos sociales (salud, educación, recreación, deporte y conectividad) funcionales desde el primer día del traslado. No se deberá iniciar el traslado sin certificar el cumplimiento de umbrales de capacidad para servicios y equipamientos (población objetivo vs. oferta* |

| | |
|---|---|
| *servicio educativo, especialmente en población infantil y adolescente.*<br><br>*Por lo anterior, se considera relevante que se continúe valorando la implementación de estrategias que garanticen la continuidad del proceso educativo durante y después del traslado.*<br><br>*10.3. Permanencia escolar y riesgo de deserción*<br><br>*Se identifica que cambios territoriales de esta naturaleza pueden incrementar el riesgo de deserción escolar, debido a factores como: Cambios en accesibilidad; Desarticulación del entorno escolar; Condiciones socioeconómicas.*<br><br>*En ese contexto, se considera pertinente adoptar medidas orientadas a garantizar la permanencia escolar de la población estudiantil.*<br><br>*10.4. Acceso geográfico y transporte escolar*<br><br>*Se resalta la importancia de garantizar condiciones de accesibilidad a las instituciones educativas, incluyendo: Distancias adecuadas; Vías de acceso; Transporte escolar*<br><br>*Estos elementos resultan determinantes para el acceso efectivo a la educación.*<br><br>*10.5. Infraestructura educativa en el nuevo asentamiento*<br><br>*Se considera relevante que el nuevo asentamiento contemple infraestructura educativa adecuada, acorde con el número de estudiantes proyectados, niveles educativos y condiciones del territorio.*<br><br>*10.6. Planta docente y capacidad institucional*<br><br>*Se identifica la necesidad de garantizar disponibilidad suficiente de docentes y personal educativo para atender la demanda generada por el reasentamiento, evitando sobrecarga del sistema educativo existente.*<br><br>*10.7. Enfoque diferencial en educación*<br><br>*Se resalta la importancia de incorporar un enfoque diferencial que atienda las necesidades de: Niños y niñas; Estudiantes con discapacidad. Garantizando condiciones de inclusión y equidad.*<br><br>*10.8. Acceso a programas complementarios*<br><br>*Se considera pertinente garantizar el acceso a programas como: Alimentación escolar; Estrategias* | *instalada/contratada), incluyendo plan de operación, costos y sostenibilidad tarifaria por mínimo cinco (5) años".* |

| | |
|---|---|
| *de permanencia; Apoyo psicosocial. Entre otros que contribuyan a la estabilidad educativa.*<br><br>*10.9. Impacto del reasentamiento en la calidad educativa*<br><br>*Se advierte que el traslado poblacional puede generar afectaciones en la calidad educativa si no se garantizan condiciones adecuadas de infraestructura, docentes y acceso.*<br><br>*10.10. Sostenibilidad del sistema educativo*<br><br>*En ese contexto, se considera pertinente que el análisis del proyecto continúe valorando la capacidad del sistema educativo para responder de manera sostenible a las nuevas dinámicas poblacionales derivadas del reasentamiento.* | |
| ***11. SEGURIDAD, GOBERNANZA Y ACOMPAÑAMIENTO SOCIAL***<br><br>*11.1. Identificación de riesgos de conflictividad social*<br><br>*Desde el diagnóstico territorial se evidencian condiciones que pueden derivar en escenarios de conflictividad social asociados a procesos de transformación territorial de gran escala, como el reasentamiento poblacional.*<br><br>*En ese sentido, se considera pertinente que, dentro del proceso de evaluación, se continúe valorando la implementación de estrategias de prevención del conflicto, que permitan anticipar y mitigar posibles tensiones sociales en el territorio.*<br><br>*11.2. Necesidad de acompañamiento institucional permanente*<br><br>*Se pone de presente la importancia de que el proceso cuente con un acompañamiento institucional continuo, que permita orientar, mediar y hacer seguimiento a las dinámicas sociales derivadas del proyecto.*<br><br>*Este acompañamiento resulta fundamental para garantizar la estabilidad social, la protección de las comunidades y la adecuada implementación del proceso de reasentamiento.*<br><br>*11.3. Fortalecimiento de la articulación interinstitucional*<br><br>*Se resalta la necesidad de fortalecer la articulación entre las distintas entidades del orden nacional, departamental y municipal, como un elemento clave* | *En la medida de manejo MMA53 se consideraron aspectos relacionados con la gobernanza y acompañamiento social, así como el acompañamiento institucional permanente y la participación comunitaria.*<br><br>*La solicitante propuso las medidas MMA45 Reuniones de socialización de avances del PMA en la cual dentro de su objetivo general esta:*<br><br>*Mantener informada a la comunidad del área de influencia y sus organizaciones locales, así como a las autoridades del municipio de Puerto Libertador en lo relacionado con las características del proyecto, avance de la obra, cumplimiento de la licencia ambiental, por medio de una estrategia informativa pertinente, veraz y oportuna s acciones se especifica.*<br><br>*En la medida de manejo MMA53 esta Autoridad Nacional impuso la siguiente obligación:*<br><br>*Una vez el Plan de Acción de Reasentamiento haya sido aprobado oficialmente, adelante el proceso de socialización del mismo, el cual deberá incluir como mínimo: i) la presentación detallada de las actividades aprobadas en el Plan de Acción de Reasentamiento, y ii) el cronograma propuesto para su ejecución. Dicho proceso de socialización deberá realizarse de manera amplia y verificable con las autoridades municipales competentes, las organizaciones sociales presentes en el área de influencia (incluidas las Juntas de Acción Comunal) y la comunidad que será* |

| | |
|---|---|
| *para la coordinación efectiva de acciones y la atención integral de la población.*<br><br>*Lo anterior en concordancia con los principios de coordinación y concurrencia que orientan la actuación del Estado.*<br><br>*11.4. Participación comunitaria efectiva*<br><br>*Se considera relevante que se continúe garantizando la participación efectiva de las comunidades en los procesos asociados al proyecto, especialmente en lo relacionado con el reasentamiento poblacional.*<br><br>*Este elemento resulta fundamental para asegurar la legitimidad del proceso, en concordancia con el derecho constitucional a la participación.*<br><br>*11.5. Fortalecimiento del diálogo social y construcción de confianza*<br><br>*Se advierte la importancia de promover escenarios de diálogo social que permitan la construcción de confianza entre la comunidad, la institucionalidad y los actores del proyecto.*<br><br>*Estos mecanismos contribuyen a la prevención de conflictos y al fortalecimiento del tejido social.*<br><br>*11.6. Protección de población vulnerable*<br><br>*Se identifica la necesidad de adoptar medidas específicas para la protección de población en condición de vulnerabilidad, garantizando un enfoque diferencial en el desarrollo del proceso.*<br><br>*11.7. Sostenibilidad social del proyecto*<br><br>*En ese contexto, se considera pertinente que estos elementos sean valorados como factores determinantes para la sostenibilidad social del proyecto, en la medida en que inciden directamente en la estabilidad territorial y en la viabilidad del mismo.* | *objeto de reasentamiento, garantizando espacios de información y participación adecuados. Asimismo, el titular deberá llegar a esta Autoridad los soportes que evidencien la realización de la socialización, tales como actas, listados de asistencia, material presentado y registro fotográfico.*<br><br>*En la medida de manejo MMA53 Obligaciones vinculantes para la atención del impacto CEI 29 Traslado Involuntario de la Población, remitidas por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, resultado del Consejo Técnico Consultivo se estableció*<br><br>*Reconocer a la población con enfoque diferencial, respetando su autoridad, sistemas normativos y prácticas culturales colectivas, en tal sentido, la metodología utilizada para la relocalización de la población debe incluir criterios de construcción mediante rutas de consulta y concertación culturalmente pertinentes, garantizando la salvaguarda del patrimonio material e inmaterial.*<br><br>*Establecer criterios de gobernanza multinivel con mecanismos de participación efectiva, transparencia y resolución de controversias, que posicione a la comunidad como actor central en decisiones de diseño, localización, inversiones y monitoreo del PAR. Así mismo contar con un Plan Integral de prevención de violencias basadas en género, gestión migratoria y prevención de trata.* |
| ***12. PARTICIPACIÓN Y GOBERNANZA – ARTICULACIÓN INSTITUCIONAL***<br><br>*12.1. Participación efectiva de las comunidades Se considera pertinente que el proceso continúe garantizando espacios de participación efectiva de las comunidades, en los cuales puedan ser informadas, escuchadas y vinculadas en las decisiones que afectan sus condiciones de vida,* | *En la medida de manejo MMA53 se consideraron aspectos relacionados con la gobernanza y acompañamiento social, así como el acompañamiento institucional permanente y la participación comunitaria.*<br><br>*La solicitante propuso las medidas MMA45 Reuniones de socialización de avances del PMA en la cual dentro de su objetivo general esta:* |

| | |
|---|---|
| *especialmente en el componente de reasentamiento.*<br><br>*12.2. Acceso a la información y transparencia Se resalta la importancia de asegurar el acceso oportuno, claro y comprensible a la información relacionada con el proyecto, como elemento fundamental para la toma de decisiones informadas por parte de la comunidad.*<br><br>*12.3. Articulación interinstitucional*<br><br>*Se identifica la necesidad de fortalecer la articulación entre entidades del orden nacional, departamental y municipal, con el fin de garantizar una intervención coordinada y coherente en el territorio.*<br><br>*Este elemento resulta clave para evitar duplicidades, vacíos institucionales y debilidades en la implementación del proceso.*<br><br>*12.4. Rol de la entidad territorial*<br><br>*Se considera relevante el reconocimiento del rol de la entidad territorial en el acompañamiento del proceso, en la medida en que cuenta con conocimiento del territorio, cercanía con las comunidades y competencias en la gestión social y territorial.*<br><br>*12.5. Coordinación con actores del proyecto*<br><br>*Se resalta la importancia de fortalecer los mecanismos de coordinación entre la empresa, las comunidades y las entidades públicas, como base para una implementación adecuada del proyecto.*<br><br>*12.6. Mecanismos de diálogo social Se considera pertinente promover escenarios de diálogo social que permitan gestionar las diferencias, prevenir conflictos y construir acuerdos entre los distintos actores involucrados.*<br><br>*12.7. Seguimiento institucional al proceso Se identifica la necesidad de implementar mecanismos de seguimiento institucional que permitan verificar el cumplimiento de compromisos, hacer trazabilidad de decisiones y evaluar el avance del proceso.* | *Mantener informada a la comunidad del área de influencia y sus organizaciones locales, así como a las autoridades del municipio de Puerto Libertador en lo relacionado con las características del proyecto, avance de la obra, cumplimiento de la licencia ambiental, por medio de una estrategia informativa pertinente, veraz y oportuna s acciones se especifica.*<br><br>*En la medida de manejo MMA53 Obligaciones vinculantes para la atención del impacto CEI 29 Traslado Involuntario de la Población, remitidas por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, resultado del Consejo Técnico Consultivo se estableció*<br><br>*Reconocer a la población con enfoque diferencial, respetando su autoridad, sistemas normativos y prácticas culturales colectivas, en tal sentido, la metodología utilizada para la relocalización de la población debe incluir criterios de construcción mediante rutas de consulta y concertación culturalmente pertinentes, garantizando la salvaguarda del patrimonio material e inmaterial.*<br><br>*Establecer criterios de gobernanza multinivel con mecanismos de participación efectiva, transparencia y resolución de controversias, que posicione a la comunidad como actor central en decisiones de diseño, localización, inversiones y monitoreo del PAR. Así mismo contar con un Plan Integral de prevención de violencias basadas en género, gestión migratoria y prevención de trata.* |

*(…)*

*Tabla. Conclusiones y recomendaciones planteadas por la Gobernación de Córdoba mediante concepto técnico.*

| ***CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES APORTADAS POR LA GOBERNACIÓN DE CÓRDOBA*** | ***VALORACIÓN Y CONSIDERACIONES DEL EEA*** |
|---|---|
| *13.1. El Proyecto Minero El Alacrán, particularmente en su componente de reasentamiento poblacional, implica transformaciones estructurales en el territorio que trascienden lo ambiental, incorporando dimensiones sociales, económicas, institucionales y territoriales, las cuales deben ser analizadas de manera integral dentro del proceso de evaluación.* | *En atención a las conclusiones y recomendaciones formuladas por la Gobernación de Córdoba, esta Autoridad Nacional procede a emitir el siguiente pronunciamiento, en el marco de sus competencias legales establecidas en el Decreto 3573 de 2011 y el Decreto 1076 de 2015:*<br><br>*Frente a la necesidad de una evaluación integral del proyecto, se precisa que, en el marco del proceso de evaluación ambiental, la ANLA analizó de manera articulada las dimensiones ambiental, social, económica, institucional y territorial, particularmente en el desarrollo del impacto asociado al traslado involuntario de población.*<br><br>*En consecuencia, este requerimiento se entiende atendido, en tanto dichas dimensiones fueron consideradas en la valoración del EIA y en la imposición de medidas de manejo ambiental.* |
| *13.2. El proceso de reasentamiento se configura como uno de los componentes más sensibles y determinantes del proyecto, en la medida en que incide directamente en las condiciones de vida de la población, su estabilidad social y la sostenibilidad del territorio.* | *En relación con las conclusiones asociadas a la relevancia, sensibilidad y alcance del proceso de reasentamiento, así como a la garantía de condiciones de vida digna, sostenibilidad económica y participación efectiva, se establece que:* |
| *13.3. El proceso de reasentamiento poblacional debe ser entendido como una oportunidad para garantizar condiciones de vida digna, superando posibles condiciones de vulnerabilidad preexistentes y asegurando el acceso efectivo a servicios, infraestructura, medios de vida y entornos adecuados para el desarrollo integral de la población.* | *La ANLA impuso la medida de manejo ambiental MMA53 – Traslado involuntario de población, la cual incorpora obligaciones orientadas a:*<br><br>• *La formulación concertada del Plan de Reasentamiento (PAR),*<br><br>• *El restablecimiento de condiciones de vida,*<br><br>• *La definición de medidas de medios de vida,*<br><br>• *La participación informada de la comunidad,*<br><br>• *La protección de población vulnerable.* |
| *13.4. La sostenibilidad económica de la población reasentada constituye un factor determinante para la estabilidad del proceso, en la medida en que la garantía de medios de vida adecuados incide directamente en la permanencia en el nuevo asentamiento y en la prevención de dinámicas de retorno a las zonas de origen.* | |
| *13.5. La participación efectiva de las comunidades se constituye en un elemento fundamental para la legitimidad del proceso, en la medida en que permite la construcción de* | *En consecuencia, estos requerimientos se entienden atendidos, en tanto fueron* |

| | |
|---|---|
| *confianza, la gestión de conflictos y la inclusión de las dinámicas sociales del territorio, garantizando la protección de población vulnerable y la prevalencia de los derechos de los niños, niñas y adolescentes.* | *incorporados como obligaciones exigibles del licenciamiento ambiental.* |
| *13.6. Se debe tener una especial atención con el incremento de tensiones entre la población reasentada y las comunidades receptoras.* | *Frente al riesgo de tensiones sociales y conflictividad derivada del reasentamiento, la ANLA:*<br>• *Incorporó dentro de la evaluación la necesidad de gestionar la conflictividad socioecológica, requiriendo una nueva medida de manejo denominada "manejo de la conflictividad socio ecológica".*<br>• *Y dispuso la implementación de medidas de manejo orientadas a la prevención de conflictos y fortalecimiento del diálogo social.*<br>*En consecuencia, el requerimiento se encuentra atendido, mediante la inclusión de medidas específicas de manejo social.* |
| *13.7. El Plan de Reasentamiento sea concertado y participativo, donde toda la comunidad cuente con la información precisa, clara y necesaria de lo que implica el ejercicio, sin que se perciba una sensación a futuro de engaño por falta de reglas claras y es de vital importancia que las garantías de compensación sean justas, oportunas y verificables.*<br>*13.8. El acompañamiento psicosocial continuo y permanente para atender de forma temprana cualquier situación que se presente al interior de la comunidad, fortaleciendo las capacidades comunitarias de la comunidad para que el nivel organizativo de la comunidad mejore y finalmente se implemente estrategias de comunicación transparentes y permanentes.* | *Respecto a la necesidad de garantizar procesos participativos, transparentes y con acompañamiento psicosocial:*<br>*La ANLA estableció como obligación que el PAR sea concertado con la comunidad, con acceso a información clara y verificable.*<br>*Asimismo, se incorporaron componentes de acompañamiento social y fortalecimiento organizativo, en el marco de la medida de manejo MMA53.*<br>*En consecuencia, dichos aspectos se entienden atendidos dentro de las obligaciones impuestas.* |
| *13.9. El proceso dialogado, consciente y bien articulado para evitar que los desacuerdos o inconformidades terminen generando alteraciones del orden público por inconformidad social, que se abran puertas la intervención de actores externos que instrumentalicen el proceso. Finalmente, se recalca que el cumplimiento es sagrado en el proceso, de no actuar con responsabilidad por parte de la empresa o los encargados de los procesos pudiéramos terminar con bloqueos o protestas en las vías públicas o* | *Frente al riesgo de tensiones sociales y conflictividad derivada del reasentamiento, la ANLA:*<br>• *Incorporó dentro de la evaluación la necesidad de gestionar la conflictividad socioecológica, mediante la imposición de una nueva medida de manejo que debe allegar la solicitante.*<br>• *Se dispuso de la implementación de medidas de manejo orientadas a la prevención de conflictos y fortalecimiento* |

| | |
|---|---|
| *actos de vandalismos contra activos de la empresa.* | *del diálogo social que se encuentran en las medidas de manejo MMA 45 Reuniones de socialización de avances de aplicación de las medidas de manejo ambiental y MMA54 Diseñar y ejecutar actividades para la formación de tejido social de la comunidad afectada por el impacto.*<br><br>*En consecuencia, el requerimiento se encuentra atendido, mediante la inclusión de medidas específicas de manejo social.* |
| *13.10. Se advierte la necesidad de requerir una actualización de los modelos de simulación hidrodinámica y de la estabilidad geomorfológica de los taludes y la zona de disposición. Estos modelos deberán ajustarse empleando los picos pluviométricos reales y el estrés hídrico que generó el frente frío del mes de febrero, para garantizar que la infraestructura de contención soporte eventos climáticos extremos.* | *Frente al requerimiento de actualización de modelos de simulación:*<br><br>*La ANLA, en el marco de la evaluación del componente hídrico y de riesgo, impuso obligaciones de actualización y verificación de la modelación hidrológica e hidráulica (Acápite Condiciones de ejecución Permisos y Autorizaciones de uso de recurso hídrico superficial)*<br><br>*Así como la obligación de incorporación de un Plan de Gestión de Cambio Climático (PIGCC) enfocadas en la reducción del riesgo sobre los recursos naturales renovables o al ambiente y/o proyecto bajo escenarios de variabilidad climática y eventos extremos (Otras obligaciones recomendadas).*<br><br>*En consecuencia, este requerimiento se entiende atendido mediante obligaciones técnicas verificables en el licenciamiento ambiental.* |
| *13.11. Las brigadas de emergencia del proyecto coordinen sus planes operativos y simulacros de evacuación con los entes territoriales. Es vital verificar que las rutas de evacuación sigan siendo viables incluso bajo condiciones de desbordamiento de cauces o bloqueos de carreteras.* | *En relación con la coordinación de brigadas de emergencia y la validación de rutas de evacuación:*<br><br>*La ANLA estableció que el plan de gestión del riesgo del proyecto deberá articularse con las autoridades territoriales competentes garantizando la viabilidad de rutas de evacuación y la coordinación institucional (ver acápite de obligaciones establecidas para el "Plan de Contingencias").*<br><br>*Este requerimiento se atiende en el marco del seguimiento al plan de gestión del riesgo, conforme a las competencias de esta Autoridad.* |
| *13.12. La Gobernación de Córdoba reitera su disposición para acompañar institucionalmente el desarrollo del proyecto, aportando desde sus competencias al fortalecimiento de los procesos* | *Frente a la necesidad de articulación con la Gobernación y demás entidades:* |

| | |
|---|---|
| *sociales, territoriales y técnicos asociados al mismo.* | *Se precisa que la ANLA, en el marco del licenciamiento, exige la coordinación interinstitucional, particularmente en la implementación del Plan de Acción de Reasentamiento.*<br><br>*No obstante, se aclara que la ANLA:*<br><br>*No sustituye las competencias de entidades territoriales, pero sí exige que dichas competencias se articulen como condición del proyecto.*<br><br>*En consecuencia, este requerimiento se considera atendido en el marco del principio de coordinación y concurrencia.* |
| *13.13. Valorar el presente concepto técnico-jurídico como insumo técnico dentro del expediente de licenciamiento ambiental y se pronuncie sobre el particular en acto administrativo que resuelva la solicitud de licenciamiento.* | *En relación con la solicitud de considerar el concepto de la Gobernación como insumo técnico:*<br><br>*Se deja constancia que dicho concepto fue valorado dentro del proceso de evaluación ambiental.* |
| *13.14. Incorporar las observaciones aquí contenidas como criterios para la definición de obligaciones, medidas adicionales y posibles condicionamientos del eventual acto administrativo de licenciamiento.* | *Y sus observaciones fueron incorporadas en la definición de medidas, obligaciones y condicionamientos del proyecto.*<br><br>*En consecuencia, estos requerimientos se encuentran atendidos.* |
| *13.15. Aplicar en la evaluación del proyecto los principios de prevención y precaución frente a escenarios de incertidumbre técnica o riesgos potenciales identificados.* | *En atención al requerimiento, se precisa que en el marco del licenciamiento ambiental la ANLA aplica de manera principal el principio de prevención, conforme al artículo 1 de la Ley 99 de 1993 y la jurisprudencia de la Corte Constitucional, en la medida en que la evaluación del EIA permitió identificar, analizar y prever los impactos del proyecto, adoptando medidas de manejo, control y condicionamientos específicos.*<br><br>*En consecuencia, el requerimiento se entiende atendido, toda vez que se cuenta con una evaluación integral un enfoque preventivo en el marco de las competencias de la ANLA.* |
| *13.16. Establecer mecanismos de articulación y seguimiento institucional con participación del Departamento de Córdoba en las fases subsiguientes del proceso.* | *Frente a la necesidad de articulación con la Gobernación y demás entidades:*<br><br>*Se precisa que la ANLA, en el marco del licenciamiento, exige la coordinación interinstitucional, particularmente en la implementación del Plan de Acción de Reasentamiento.* |

| | |
|---|---|
| | *No obstante, se aclara que la ANLA:*<br><br>*No sustituye las competencias de entidades territoriales, pero sí exige que dichas competencias se articulen como condición del proyecto.*<br><br>*En consecuencia, este requerimiento se considera atendido en el marco del principio de coordinación y concurrencia.* |

*(…)"*

**De la Evaluación de Impacto Ambiental**

El principio de la evaluación previa del impacto ambiental está consagrado en el principio 17 de la Declaración de Río de Janeiro de 1992, en los siguientes términos:

> *"Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una Autoridad nacional competente".*

Siguiendo la Declaración de Río de Janeiro, la Ley 99 de 1993, dentro de los Principios Generales Ambientales, concretamente, en relación con el principio 11, el artículo 57 de la Ley 99 de 1993 establece que el Estudio de Impacto Ambiental es el conjunto de la información que deberá presentar ante la Autoridad ambiental competente el peticionario de una Licencia Ambiental y debe contener información sobre la localización del proyecto y los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos del medio que puedan sufrir deterioro por la respectiva obra o actividad.

De esta forma, el estudio de impacto ambiental y la posterior evaluación que del mismo realiza esta Autoridad Nacional, constituye en un instrumento esencial para la determinación de las medidas necesarias para el manejo adecuado del impacto real del proyecto sobre el ambiente. Es precisamente con base en los resultados de la evaluación del impacto ambiental, que esta Autoridad Nacional determina y especifica las medidas que deberá adoptar el solicitante de la licencia para contrarrestar o resarcir la alteración real que se producirá sobre el ambiente como consecuencia de la implementación de un proyecto determinado.

En este sentido, es importante recalcar que el Estudio de Impacto Ambiental que presenta el solicitante de la licencia debe necesariamente incluir un plan de manejo ambiental, con las medidas de prevención, mitigación, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto.

No obstante, es importante resaltar que esta Autoridad Nacional en el evento de otorgar la licencia a un proyecto, no se encuentra limitado por las medidas de manejo planteadas en el Plan de Manejo Ambiental.

Por el contrario, esta Autoridad Nacional en ejercicio de sus funciones de protección al ambiente y en cumplimiento de su deber de proteger el derecho a un ambiente sano puede determinar medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación por el impacto ambiental que produzca un proyecto determinado, que vayan más allá de las determinadas en el Plan de Manejo Ambiental, siempre y cuando se refieran y tiendan a contrarrestar el impacto ambiental que realmente se producirá.

De todo lo anterior se concluye que la evaluación del impacto ambiental constituye en un instrumento esencial para la determinación de las medidas necesarias y efectivas que se adopten para prevenir, mitigar, corregir y en dado caso compensar las alteraciones al ambiente y a la comunidad producto de la ejecución de un proyecto como el que en esta oportunidad se somete a consideración de esta Autoridad Nacional.

En estricto cumplimiento del principio de evaluación del impacto ambiental, esta Autoridad Nacional impondrá de conformidad con la información presentada por el solicitante las medidas necesarias y suficientes, bajo criterios de proporcionalidad y razonabilidad, para prevenir, mitigar, corregir o en dado caso compensar el impacto ambiental producido con motivo de la ejecución del proyecto. Estas medidas, deberán atender al real impacto sobre cada uno de los medios (biótico, físico y socioeconómico), cumpliendo así con finalidades distintas y específicas según sea el medio afectado.

De conformidad con lo anterior, la protección al medio ambiente corresponde a uno de los más importantes cometidos estatales, siendo deber del Estado garantizar a las generaciones futuras la conservación del ambiente y la preservación de los recursos naturales. De ahí la necesidad de contar con entidades como el Minambiente como organismo rector de la gestión ambiental y de los recursos naturales, al que corresponde impulsar una relación de respeto entre el hombre y la naturaleza y definir la política ambiental de protección, conservación y preservación, y esta Autoridad Nacional, en su calidad de entidad encargada de que los proyectos sujetos a licenciamiento, permiso o trámite ambiental cumplan con la normativa ambiental, de tal manera que contribuyan al desarrollo sostenible ambiental del país.

**De la Licencia Ambiental como requisito previo para el desarrollo de un proyecto, obra o actividad.**

El Decreto 1076 de 2015, definió el alcance y concepto de licencia ambiental en su artículo 2.2.2.3.1.3. para lo cual dispuso que:

> "*Es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje; la cual sujeta al beneficiario de esta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en*

*relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada"*.

*La licencia ambiental llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, que sean necesarios por el tiempo de vida útil del proyecto, obra o actividad.*

*El uso aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, deberán ser claramente identificados en el respectivo estudio de impacto ambiental*".

Así mismo, la citada disposición estableció que la licencia ambiental deberá obtenerse previamente a la iniciación del proyecto, obra o actividad. Ningún proyecto, obra o actividad requerirá más de una licencia ambiental.

Para el caso sub examine, la Corte Constitucional respecto de la licencia ambiental estableció mediante la Sentencia C-035 del 27 de enero de 1999, con ponencia del Magistrado Antonio Barrera Carbonell que la misma es obligatoria, en los eventos en que una persona deba ejecutar obras o actividades susceptibles de producir deterioros graves a los recursos naturales renovables o al ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje, según las reglas de competencias que establece la referida ley. En tal virtud, a través del numeral 1 del artículo 3 del Decreto-Ley 3673 de 2011 le fue asignada a esta Autoridad Nacional, entre otras, la función de otorgar o negar las licencias, permisos y trámites ambientales de competencia del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, de conformidad con la ley y los reglamentos.

Así mismo, la Corte establece que la Licencia Ambiental tiene un fin preventivo o precautorio ya que busca eliminar o por lo menos prevenir, mitigar o reversar, en cuanto sea posible, los efectos nocivos de una actividad en los recursos naturales y el ambiente.

La Constitución califica el ambiente sano como un derecho o interés colectivo, para cuya conservación y protección se han previsto deberes sociales que corresponden al Estado para asegurar a las generaciones presentes y futuras el goce al medio ambiente sano; planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos; prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental e imponer las sanciones legales a los infractores ambientales.

Es así como, el deber de prevención, control del deterioro ambiental, mitigación de los impactos, corrección y restauración de los elementos ambientales lo cumple el Estado entre otras, mediante las Licencias Ambientales.

Se concluye de lo anterior, que corresponde al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, conforme a lo establecido por el legislador en virtud de los cometidos estatales, generar políticas tendientes a proteger la diversidad e integridad del ambiente y garantizar el derecho a un ambiente sano que le asiste a todas las

personas, lo que deriva la protección de los recursos naturales y el desarrollo de una política ambiental tendiente a prevenir el deterioro del ecosistema respectivo.

**Del Trámite de Licencia Ambiental como requisito previo para el desarrollo de un proyecto, obra o actividad.**

El trámite administrativo de licenciamiento ambiental se halla expresamente fundamentado en la normativa ambiental, y su exigencia no obedece al arbitrio de la autoridad ambiental competente, sino a la gestión que la autoridad correspondiente debe cumplir en virtud de la facultad de la que se halla revestida por ministerio de la ley.

Por su parte el artículo 2.2.2.3.1.5 del Decreto 1076 de 2015, establece respecto de la Licencia Ambiental lo siguiente:

> *"ARTÍCULO 2.2.2.3.1.5. La licencia ambiental frente a otras licencias. La obtención de la licencia ambiental, es condición previa para el ejercicio de los derechos que surjan de los permisos, autorizaciones, concesiones, contratos y licencias que expidan otras autoridades diferentes a las ambientales.*
>
> *(…)"*

Adicionalmente, el Decreto en cita estableció en su artículo 2.2.2.3.2.2 que la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales- ANLA, otorgará o negará de manera privativa la licencia ambiental para los proyectos, obras o actividades de explotación en el sector minero en los siguientes casos:

> *"(…)*
>
> *2. En el sector minero:*
>
> *La explotación minera de:*
>
> *a) Carbón: Cuando la explotación proyectada sea mayor o igual a ochocientos mil (800.000) toneladas/año;*
> *b) Materiales de construcción y arcillas o minerales industriales no metálicos: Cuando la producción proyectada sea mayor o igual a seiscientos mil (600.000) toneladas/año para las arcillas o mayor o igual a doscientos cincuenta mil (250.000) metros cúbicos/año para otros materiales de construcción o para minerales industriales no metálicos;*
> *c) Minerales metálicos y piedras preciosas y semipreciosas: Cuando la remoción total de material útil y estéril proyectada sea mayor o igual a dos millones (2.000.000) de toneladas/año;*
> *d) Otros minerales y materiales: Cuando la explotación de mineral proyectada sea mayor o igual a un millón (1.000.000) de toneladas/año. (…)"*

El artículo 2.2.2.3.6.3 del Decreto en cita, señala el trámite que se debe seguir para otorgar o negar la licencia ambienta solicitada.

**De los permisos, autorizaciones y/o concesiones, para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables.**

De conformidad con el precitado artículo 2.2.2.3.1.3. del Decreto 1076 de 2015, *"la licencia ambiental llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, que sean necesarios por el tiempo de vida útil del proyecto, obra o actividad (…)".*

El artículo 9 del Decreto 2811 de 1974, establece lo siguiente en relación con el uso y aprovechamiento de recursos naturales renovables:

> *"Artículo 9º.- El uso de elementos ambientales y de recursos naturales renovables, debe hacerse de acuerdo con los siguientes principios:*
>
> *a.- Los recursos naturales y demás elementos ambientales deben ser utilizados en forma eficiente, para lograr su máximo aprovechamiento con arreglo al interés general de la comunidad y de acuerdo con los principios y objetos que orientan este Código; (…)*
>
> *c.- La utilización de los elementos ambientales o de los recursos naturales renovables debe hacerse sin que lesione el interés general de la comunidad, o el derecho de terceros;*
>
> *d.- Los diversos usos que pueda tener un recurso natural estarán sujetos a las prioridades que se determinen y deben ser realizados coordinadamente, para que se puedan cumplir los principios enunciados en los ordinales precedentes;*
>
> *e.- Los recursos naturales renovables no se podrán utilizar por encima de los límites permisibles, que al alterar las calidades físicas, químicas o biológicas naturales, produzcan el agotamiento o el deterioro grave de esos recursos o se perturbe el derecho a ulterior utilización en cuanto ésta convenga al interés público..."*

- **Captación de aguas superficiales**

El régimen de uso de los recursos naturales renovables esta dado en la legislación colombiana, por el Decreto Ley 2811 de 1974 (y su reglamentación). No obstante, cuando ese uso haga parte de un proyecto, obra o actividad sujeto a licencia ambiental, debe integrarse a este instrumento de manejo y control, conforme a lo establecido por el artículo 49 de La Ley 99 de 1993 y artículo 2.2.2.3.1.3 del Decreto 1076 de 2015.

Por esta razón, el solicitante de la licencia debe incluir como parte del estudio de impacto ambiental, la demanda de recursos naturales de su proyecto, los usos y la disponibilidad en el área de influencia, con el fin de que sea valorado y otorgado por la autoridad ambiental.

El decreto 2811 de 1974, señala como regla general (art. 88) que el derecho a usar los recursos naturales renovables se adquiere por ministerio de la ley, permiso, concesión y asociación. Esto es reiterado por el artículo 2.2.3.2.5.1 del Decreto 1076 de 2015, compilatorio en materia ambiental (para el caso del uso de las aguas).

Este decreto (Art. 2.2.3.2.7.1) determina además como fines del uso del agua, entre otros, el abastecimiento, cuando requiera derivación para uso doméstico y el industrial. En el presente proyecto la sociedad solicitó concesión de aguas superficiales, para uso industrial y doméstico.

- **Exploración de aguas subterráneas y su concesión**

En ese sentido, primero frente a la exploración de aguas subterráneas el artículo 2.2.3.2.16.4. del Decreto 1076 de 2015, establece:

> *"Artículo 2.2.3.2.16.4. Aguas Subterráneas. Exploración. Permiso. La prospección y exploración que incluye perforaciones de prueba en busca de aguas subterráneas con miras a su posterior aprovechamiento, tanto en terrenos de propiedad privada como en baldíos requiere permiso de la Autoridad Ambiental competente".*

Acorde con lo establecido en el artículo ibidem, la exploración de aguas subterráneas que incluye perforaciones de prueba con miras a su posterior aprovechamiento requiere permiso por parte de la autoridad ambiental competente.

De acuerdo con el artículo 2.2.3.2.16.12, del Decreto 1076 de 2015, el permiso de exploración de aguas subterráneas no confiere la concesión para el aprovechamiento de las aguas, como se puede observar a continuación:

> *"ARTICULO 2.2.3.2.16.12. Los permisos de exploración de aguas subterráneas no confieren concesión para el aprovechamiento de las aguas, pero darán prioridad al titular del permiso de exploración para el otorgamiento de la concesión en la forma prevista en las secciones 7, 8 y 9, del presente capitulo".*

De la norma citada, se tiene que la exploración de aguas subterráneas tiene como finalidad lograr un conocimiento de la cuenca hidrográfica para continuar con su concesión.

No obstante, la misma normativa contempla que cuando se conozca la cuenca de la que se pretende captar el recurso hídrico no es necesaria la exploración y se puede exonerar de la misma para proceder con la concesión.

Al respecto, el artículo 2.2.3.2.16.15. ibidem, establece:

> *"ARTÍCULO 2.2.3.2.16.15. Exoneración permiso y proceso de exploración. Si el pozo u obra para aprovechamiento de aguas subterráneas se encuentra*

*dentro de una cuenca subterránea ya conocido por la Autoridad Ambiental competente se podrá exonerar del permiso y el proceso de exploración."*

- **Vertimientos**

Sobre la definición de vertimiento, es preciso citar lo dispuesto por el numeral 35 del artículo 2.2.3.3.1.3. del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, donde se considera:

*"35. Descarga final a un cuerpo de agua, a un alcantarillado o al suelo, de elementos, sustancias o compuestos contenidos en un medio líquido."*

Por su parte el artículo 2.2.3.3.4.3 ibidem establece las siguientes prohibiciones:

*"ARTÍCULO 2.2.3.3.4.3. Prohibiciones. No se admite vertimientos:*

*1. En las cabeceras de las fuentes de agua.*

*2. En acuíferos.*

*3. En los cuerpos de aguas, destinadas para recreación y usos afines que impliquen contacto primario, que no permita el cumplimiento del criterio de calidad para este uso.*
*(…)*

*12. Al suelo, en zonas de extrema a alta vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos, determinada a partir de la información disponible y con el uso de metodologías referenciadas. (Adicionado por el artículo 5 Decreto 50 de 2018).*

*(... )"*

Así mismo, los artículos 2.2.3.3.5.1. y 2.2.3.3.5.4. del Decreto 1076 de 2015, que determinan lo siguiente:

*"Artículo 2.2.3.3.5.1. Requerimiento de permiso de vertimiento. Toda persona natural o jurídica cuya actividad o servicio genere vertimientos a las aguas superficiales, marinas, o al suelo, deberá solicitar y tramitar ante la autoridad ambiental competente, el respectivo permiso de vertimientos.*

*Artículo 2.2.3.3.5.4. Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos. Las personas naturales o jurídicas de derecho público o privado que desarrollen actividades industriales, comerciales y de servicios que generen vertimientos a un cuerpo de agua o al suelo deberán elaborar un Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos en situaciones que limiten o impidan el tratamiento del vertimiento. Dicho plan debe incluir el análisis del riesgo, medidas de prevención y mitigación, protocolos de emergencia y contingencia y programa de rehabilitación y recuperación.*

*Parágrafo. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante acto administrativo, adoptará los términos de referencia para la elaboración de este plan. (…)"*

- **Ocupaciones de cauces, playas y lechos**

El artículo 102 del Decreto – Ley 2811 de 1974 Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, establece: *"Artículo 102.- Quien pretenda construir obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua, deberá solicitar autorización".*

Por su parte, establece el artículo 11 del Decreto 1541 de 1978, respecto del cauce de las corrientes hídricas, que *"…Se entiende por cauce natural la faja de terreno que ocupan las aguas de una corriente al alcanzar sus niveles máximos por efecto de las crecientes ordinarias; y por lecho de los depósitos naturales de agua, el suelo que ocupan hasta donde llegan los niveles ordinarios por efecto de lluvias o deshielo…".* De acuerdo con lo señalado, la ocupación de cauces, por ser de dominio público, requiere de la expedición de autorización por parte de la autoridad ambiental competente.

Así mismo, el artículo 104 del Decreto 1541 de 1978 compilado en el artículo 2.2.3.2.12.1.del Decreto 1076 de 2015, establece que la *"…Ocupación construcción obras ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua requiere autorización, que se otorgará en las condiciones que establezca la Autoridad Ambiental competente. Igualmente se requerirá permiso cuando se trate de la ocupación permanente o transitoria de playas. la construcción de obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua requiere autorización, que se otorgará en las condiciones que establezca la autoridad ambiental".*

- **Aprovechamiento forestal**

En relación con el permiso de aprovechamiento forestal solicitado, debe mencionarse que el Decreto 1076 de 2015 consagra en el Capítulo 1 las normas que regulan los bosques naturales y productos de la flora silvestre, así como su aprovechamiento[29].

De esta manera, en lo que respecta al régimen de aprovechamiento forestal aplicable a la presente actuación, el Decreto 1791 de 1996 compilado en el Decreto 1076 de 2015, establece que el Capítulo 1 tiene por objeto regular las actividades de la administración pública y de los particulares respecto al uso, manejo, aprovechamiento y conservación de los bosques y la flora silvestre con el fin de lograr un desarrollo sostenible.

[29] Decreto 1076 de 2015. *"Artículo 2.2.1.1.1.1. Definiciones. Para efectos de la presente Sección se adoptan las siguientes definiciones: (…) Aprovechamiento.*

Así mismo, el citado decreto señala entre sus principios interpretativos que los bosques, como parte integrante y soporte de la diversidad biológica, étnica y de la oferta ambiental, son un recurso estratégico de la Nación y por su carácter de recurso estratégico, su utilización y manejo debe enmarcarse en los principios de sostenibilidad consagrados por la Constitución Política como base del desarrollo nacional.

De conformidad con lo señalado por el literal a) del artículo 2.2.1.1.3.1 del Decreto 1076 de 2015[30], los aprovechamientos forestales únicos son aquellos que se realizan por una sola vez, en áreas donde con base en estudios técnicos se demuestre mejor aptitud de uso del suelo diferente al forestal o cuando existan razones de utilidad pública e interés social.

Por su parte el artículo 2.2.1.1.5.6 del Decreto 1076 de 2015 señala que los aprovechamientos forestales únicos de bosques naturales ubicados en terrenos de dominio privado se adquieren mediante autorización y en el artículo 2.2.1.1.5.3. se establece que los aprovechamientos forestales únicos de bosques naturales ubicados en terrenos de dominio público se adquieren mediante permiso.

- **Emisiones atmosféricas**

La normativa ambiental vigente establece la obligación de contar con permiso de emisiones atmosféricas según la actividad que realice o la cantidad y tipo de combustible que use la fuente de emisión.

Por medio del Decreto 1076 de 2015 se expidió el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, el cual compiló entre otras normas, el Decreto 948 de 1995, que estableció el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire, definiendo el permiso de emisión atmosférica como aquél *"…que concede la autoridad ambiental competente, mediante acto administrativo, para que una persona natural o jurídica, pública o privada, dentro de los límites establecidos en las normas ambientales respectivas, pueda realizar emisiones al aire (…)".*

Así mismo, el artículo 2.2.5.1.7.1 del Decreto 1076 de 2015, establece el concepto y alcance del permiso de emisión atmosférica, así como lo concerniente al procedimiento y requisitos para la obtención de este.

- **Del Plan de Compensación por el Componente Biótico.**

La Ley 99 de 1993 señala en su artículo 50 que la licencia ambiental impone al beneficiario la obligación de cumplir con los requisitos que la misma establezca en

[30] Decreto 1076 de 2015. *¨Artículo 2.2.1.1.3.1. Clases de aprovechamiento forestal. Las clases de aprovechamiento forestal son: "a) Únicos. Los que se realizan por una sola vez, en áreas donde con base en estudios técnicos se demuestre mejor aptitud de uso del suelo diferente al forestal o cuando existan razones de utilidad pública e interés social. Los aprovechamientos forestales únicos pueden contener la obligación de dejar limpio el terreno, al término del aprovechamiento, pero no la de renovar o conservar el bosque; (…)".*

relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de la obra o actividad autorizada.

Por su parte, en el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, se definen en el artículo 2.2.2.3.1.1 las medidas de compensación como aquellas *"(…) acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos o mitigados".*

Ahora bien, con la finalidad de establecer lineamientos para las compensaciones del componente biótico para los usuarios que elaboren y presenten las medidas de compensación contenidas en los estudios ambientales exigidos para la obtención de la licencia ambiental, permisos y autorizaciones ambientales, Minambiente profirió la Resolución 256 del 22 de febrero de 2018, modificada por la Resolución 1428 del 31 de julio de 2018, por medio del cual se adoptó la actualización del Manual de Compensaciones del Componente Biótico.

Señala el artículo 1 de la Resolución 256 del 22 de febrero de 2018, que la actualización del Manual de Compensaciones del Componente Biótico en ecosistemas terrestres es para los proyectos obras o actividades sujetos a: procedimiento de licenciamiento ambiental; sustracción temporal o definitiva de un área de reserva forestal de orden nacional o regional; y permiso de aprovechamiento forestal único, según las disposiciones señaladas en los artículos 2.2.1.1.1.1. y siguientes del Decreto 1076 de 2015.

Por su parte, el artículo 9 de la Resolución 256 de 2018, modificada por la Resolución 1428 de 2018, estableció que el Manual de Compensaciones del Componente Biótico será de obligatorio cumplimiento y aplicación para usuarios y autoridades ambientales, a partir del 30 de julio de 2019, por lo que, resulta plenamente aplicable al trámite administrativo que nos ocupa, el referido manual de compensaciones ambientales.

Teniendo en cuenta el análisis técnico contenido en el presente acto administrativo, el solicitante deberá realizar la respectiva compensación en los términos y condiciones que se establecerán en la parte resolutiva del presente acto administrativo.

- **Del Plan de inversión de no menos del 1%**

En atención a la inversión del 1%, se establece que los recursos provenientes de la aplicación del artículo 43 de la Ley 99 de 1993, se destinarán a la protección y recuperación del recurso hídrico de conformidad con el respectivo Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca, o la ejecución de actividades, en caso de que no exista el referido Plan de Ordenamiento de la Cuenca.

Por su parte, el parágrafo del artículo 43 de la Ley 99 de 1993 establece lo siguiente:

*"(…) Todo proyecto que involucre en su ejecución el uso del agua, tomada directamente de fuentes naturales, bien sea para consumo humano, recreación, riego o cualquier otra actividad industrial o agropecuaria, deberá destinar no menos de un 1% del total de la inversión para la recuperación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica. El propietario del proyecto deberá invertir este 1% en las obras y acciones de recuperación, preservación y conservación de la cuenca que se determinen en la licencia ambiental del proyecto (...)".*

Así mismo, el Decreto 1076 de 2015, fue modificado por el Decreto 2099 del 22 de diciembre de 2016, en lo relacionado con la *"Inversión Forzosa por la utilización del agua tomada directamente de fuentes naturales"*.

Posteriormente, a través del Decreto 75 del 20 de enero de 2017 se modificó el literal h del artículo 2.2.9.3.1.2., el parágrafo del artículo 2.2.9.3.1.3., el artículo 2.2.9.3.1.8 y el numeral 4 del artículo 2.2.9.3.1.17. del Decreto 1076 de 2015, en lo relacionado con la "*Inversión Forzosa por la utilización del agua tomada directamente de fuentes naturales".*

En lo que respecta al campo de aplicación y proyectos sujetos a la obligación de inversión forzosa de no menos del 1%, los artículos 2.2.9.3.1.1. y 2.2.9.3.1.3. del Decreto 1076 de 2015, establecen lo siguiente:

*"Artículo 2.2.9.3.1.1. Campo de aplicación. Todo proyecto que requiera licencia ambiental y que involucre en su ejecución el uso del agua tomada directamente de fuentes naturales para cualquier actividad, deberá destinar no menos del 1 % del total de la inversión para la recuperación, conservación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica; de conformidad con el parágrafo 1° del Artículo 43 de la Ley 99 de 1993".*

*"Artículo 2.2.9.3.1.3. De los proyectos sujetos a la inversión de no menos del 1%. Para efectos de la aplicación del presente capítulo se considera que el titular de un proyecto deberá destinar no menos del 1 % del total de la inversión, cuando cumpla con la totalidad de las siguientes condiciones:*

*a) Que el agua sea tomada directamente de una fuente natural, sea superficial o subterránea.*

*b) Que el proyecto requiera licencia ambiental.*

*c) Que el proyecto, obra o actividad involucre en cualquiera de las etapas de su ejecución el uso de agua.*

*d) Que el agua tomada se utilice en alguno de los siguientes usos: consumo humano, recreación, riego o cualquier otra actividad.*

*Parágrafo 1. Lo dispuesto en el presente capítulo aplica igualmente en los casos de modificación de licencia ambiental, cuando dicha modificación implique el incremento en el uso de agua de una fuente natural o cambio o inclusión de nuevas fuentes hídricas. En estos eventos, la base de liquidación corresponderá a las inversiones adicionales asociadas a dicha modificación.*

*Parágrafo 2. Aquellos proyectos sujetos a licenciamiento ambiental que se encuentren en alguna (s) de las siguientes condiciones: i) tomen el agua directamente de una red domiciliaria de acueducto operada por un prestador de servicio o su distribuidor, ii) hagan uso de aguas residuales tratadas o reutilizadas, iii) capten aguas lluvias, no estarán sometidas a las disposiciones contenidas en el presente capítulo".*

En cuanto a las líneas generales de inversión el Decreto 1076 de 2015, el artículo 2.2.9.3.1.9. señala:

*"ARTÍCULO 2.2.9.3.1.9. DESTINACIÓN LOS RECURSOS DE LA INVERSIÓN DE INVERSIÓN NO MENOS DEL 1 %. Los recursos de la inversión forzosa de no menos del 1%, de que trata el presente capítulo se destinarán a la protección y recuperación del recurso hídrico, así:*

*1. Cuando se haya adoptado el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca, en desarrollo del Parágrafo 1 del artículo 43 de la Ley 99 de 1993 modificado por 216 de la Ley 1450 de 2011 en las actividades que se señalan a continuación: (…)*

*2. En desarrollo del artículo 174 la Ley 1753 de 2015 que modifica artículo 108 de la Ley 99 de 1993, así: en Acciones Complementarias, mediante la adquisición predios y/o mejoras en áreas o ecosistemas de interés estratégico para la conservación de los recursos naturales, al igual que en áreas protegidas que hagan del Sistema Nacional Áreas Protegidas - SINAP (...)".*

De otro lado, y de acuerdo con lo establecido en el artículo 321 de la Ley 1955 del 25 de mayo de 2019, en cuanto al monto de la inversión establece que la sociedad a más tardar el 31 de marzo de cada año, deberá presentar el certificado del monto base de liquidación de la inversión forzosa de no menos del 1%, firmado por el revisor fiscal o contador público, o mediante documento equivalente suscrito por el Representante Legal de la sociedad con corte a 31 de diciembre de cada año fiscal, liquidando el monto base de liquidación de la inversión forzosa de no menos del 1%, donde informe la realización o no de nuevas actividades que deban ser adicionadas al valor de la base de liquidación de la inversión forzosa de no menos del 1%, desglosando los Ítems de: a) adquisición de terrenos e inmuebles, b) obras civiles, c) adquisición y alquiler de maquinaria y equipo utilizado en las obras civiles y d) constitución de servidumbres.

Los costos y gastos, incluidos los capitalizados en el activo, a que se refieren los literales anteriores, corresponden a los realizados en las etapas previas a la producción de proyectos, obras o actividades sujetos de licenciamiento ambiental o aquellas modificaciones de proyectos, obras o actividades que tengan como instrumento de control un plan de manejo ambiental.

Así mismo, es pertinente mencionar que en virtud de lo señalado en el artículo 2.2.9.3.1.8. del Decreto 1076 de 2015, cuando se realicen nuevas inversiones durante la etapa de producción del proyecto, que requieran modificación de la licencia ambiental y que impliquen el incremento en el uso del agua de una fuente natural o cambio o inclusión de nuevas fuentes hídricas, el titular de la licencia ambiental deberá presentar ante la autoridad ambiental que otorgó la misma, adiciones al plan de inversión forzosa de no menos del 1%.

Conforme a lo anterior, y de acuerdo con el análisis realizado en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, respecto a las áreas propuestas para la línea de destinación de la inversión forzosa de no menos del 1%, "*Acciones de protección, conservación y preservación a través de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación, dentro de las cuales se puede incluir el desarrollo de proyectos de uso sostenible. En esta línea de inversión se podrá dar prioridad a áreas degradadas por actividades ilícitas",* el solicitante deberá destinar dicho porcentaje en la subzona hidrográfica del Alto San Jorge (2501) en el marco de acciones de protección, conservación y preservación a través de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación, dentro de las cuales se puede incluir el desarrollo de proyectos de uso sostenible; en los términos que se establecerán en la parte resolutiva del presente acto administrativo.

De otra parte, "*En ausencia del respectivo Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica, en desarrollo del Parágrafo 2º del artículo 43 de la Ley 99 de 1993 modificado por el artículo 216 de la Ley 1450 de 2011, los recursos se deberán invertir en su formulación o adopción, para lo cual el titular de la licencia ambiental podrá destinar hasta el porcentaje fijado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, siempre y cuando la autoridad ambiental administradora asegure, con otras fuentes de recursos, el financiamiento total de este instrumento y, el porcentaje restante de la inversión, deberá ser destinado a las actividades listadas en el numeral 1 del artículo 2.2.9.3.1.9 del decreto 2099 de 2016, incorporado en el Decreto 1076 de 2015"*.

- **Del Plan de Contingencia.**

En cuanto al Plan de Contingencia, es relevante requerir la adopción de medidas y acciones permanentes para el conocimiento y reducción del riesgo y manejo de desastres, de conformidad con las disposiciones contenidas en la Ley 1523 de 2012, por la cual se adoptó la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

De igual manera, el artículo 2.2.2.3.9.3. del Decreto 1076 de 2015, establece, respecto a la ocurrencia de contingencias ambientales que *"(…) Si durante la ejecución de los proyectos obras, o actividades sujetas a licenciamiento ambiental o plan de manejo ambiental ocurriesen incendios, derrames, escapes, parámetros de emisión y/o vertimientos por fuera de los límites permitidos o cualquier otra contingencia ambiental, el titular deberá ejecutar todas las acciones necesarias con el fin de hacer cesar la contingencia ambiental e informar a la autoridad ambiental competente en un término no mayor a veinticuatro (24) horas (…)"*

Aunado a lo anterior, mediante el Decreto 2157 del 20 de diciembre 2017, el Departamento Administrativo de la Presidencia de la República, reglamentó el artículo 42 de la Ley 1523 de 2012, y estableció las directrices para la elaboración del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de las Entidades Públicas y Privadas (PGRDEPP) como mecanismo para la planeación de la gestión del riesgo de desastres; igualmente, estableció que el mencionado Plan incluirá, entre otros aspectos, el análisis específico del riesgo que considere los posibles efectos de eventos de origen natural, socionatural, tecnológico, biosanitario o humano no intencional, sobre la infraestructura expuesta y aquellos que se deriven de los daños de la misma en su área de influencia de posible afectación por la entidad, así como de su operación que puedan generar una alteración intensa, grave y extendida en las condiciones normales de funcionamiento de las sociedades.

En este sentido, el desarrollo del Plan de Contingencia se adelantó en el acápite correspondiente de las consideraciones técnicas, evidenciando que el documento presentado deberá ser objeto de complemento, en los términos que serán señalados en la parte resolutiva del presente acto administrativo.

- **Sobre el Plan de Desmantelamiento, Cierre y Abandono**

En relación con el plan de cierre y abandono, es preciso indicar que el Decreto 1076 de 2015 establece en el artículo 2.2.2.3.5.1 que el Estudio de Impacto Ambiental objeto de las solicitudes de licencia ambiental debe contener, entre otras, el *"… Plan de desmantelamiento y abandono, en el que se define el uso final del suelo, las principales medidas de manejo, restauración y reconformación morfológica."*

Ahora bien, durante el desarrollo del proyecto y con el transcurso del tiempo las condiciones ambientales presentes al inicio de este pueden cambiar, máxime si se trata de nuevas obras de intervención, como las que se autorizan mediante el presente acto administrativo.

Como puede observarse, el estudio de impacto ambiental se considera como un insumo indispensable del instrumento ambiental, en el cual se debe definir el plan de abandono y desmantelamiento del proyecto, obra o actividad y, se deben señalar las medidas de manejo que deberán realizarse y cómo se realizará la restauración y reconformación morfológica una vez el proyecto termine.

Ahora bien, el Decreto 1076 de 2015 Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en su artículo 2.2.2.3.9.2 establece que cuando un proyecto, obra o actividad requiera o deba iniciar su fase de desmantelamiento y abandono,

el titular deberá presentar a la autoridad ambiental competente, por lo menos con tres (3) meses de anticipación, un estudio que contenga como mínimo: *"a) La identificación de los impactos ambientales presentes al momento del inicio de esta fase; b) El plan de desmantelamiento y abandono; el cual incluirá las medidas de manejo del área, las actividades de restauración final y demás acciones pendientes. e) Los planos y mapas de localización de la infraestructura objeto de desmantelamiento y abandono; d) Las obligaciones derivadas de los actos administrativos identificando las pendientes por cumplir y las cumplidas, adjuntando para el efecto la respectiva sustentación; e) Los costos de las actividades para la implementación de la fase de desmantelamiento y abandono y demás obligaciones pendientes por cumplir."*

En este sentido, se adoptará la correspondiente determinación en la parte resolutiva del presente acto administrativo.

- **Gestión del Cambio climático**

La Ley 164 de 1994 aprobó la *"Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático"*, incorporando los compromisos previstos en el artículo 4 entre los que se encuentra el relacionado con *"f) Tener en cuenta, en la medida de lo posible,* ***las consideraciones relativas al cambio climático en sus políticas y medidas sociales, económicas y ambientales pertinentes*** *y emplear métodos apropiados, por ejemplo evaluaciones del impacto, formulados y determinados a nivel nacional, con miras a reducir al mínimo los efectos adversos en la economía, la salud pública y la calidad del medio ambiente, de los proyectos o medidas emprendidas por las Partes para mitigar el cambio climático o adaptarse a él;"* de ahí que se considere pertinente que la licencia, en tanto que es una medida ambiental, contemple consideraciones, acciones, responsabilidades y obligaciones que permitan avanzar en la mitigación y la adaptación frente al cambio climático.

En línea con lo expuesto por la Convención Marco de las Naciones Unidas, la Ley 1844 del 2017 por medio de la cual se aprueba el «acuerdo de parís», adoptado el 12 de diciembre de 2015, en París, Francia tiene como fin de mantener el aumento de la temperatura muy por debajo de 2°C con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reducirá y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5°C con respecto a los niveles preindustriales reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático.

Por otra parte, a través de la Ley 1931 de 2018 se establecieron las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de las personas públicas y privadas en el que se incorporaron los principios de prevención y responsabilidad, según los cuales corresponden tanto a entidades públicas como privadas adoptar las medidas necesarias para prevenir los posibles riesgos y reducir la vulnerabilidad frente a las amenazas del cambio climático, y contribuir al cumplimiento de los compromisos asumidos por el país en términos de cambio climático y acciones en el ámbito de sus competencias que garanticen la sostenibilidad de las generaciones futuras.

En línea con lo anterior, la citada Ley introduce en su artículo 16 la Política Nacional de Cambio Climático, la cual tiene por objetivo principal "*incorporar la gestión del cambio climático en las decisiones públicas y privadas para avanzar en una senda de desarrollo resiliente al clima y baja en carbono, que reduzca los riesgos del cambio climático y permita aprovechar las oportunidades que este genera (...)".*

Esta Autoridad Nacional, en el marco de sus competencias, tiene, entre otras, la función de otorgar licencias ambientales en los términos previstos en la ley, y por tanto es competente de dar aplicación a los principios señalados en la Ley 99 de 1993 en los que se señala que el estudio de impacto ambiental es el instrumento para la toma de decisiones respecto a la construcción de obras y actividades que afecten significativamente el medio ambiente natural o artificial.

Como consecuencia de lo anterior y atendiendo a la necesidad de responder a las disposiciones y compromiso del país en el marco de la política nacional de cambio climático y acuerdos internacionales, es preciso para incorporar las acciones requeridas para la inclusión la gestión del cambio climático en las decisiones del sector público en materia ambiental se realicen a través de la introducción, vía modificación, de medidas propias de reducción y mitigación del cambio climático en la metodología y términos de referencia para la elaboración de estudios de impacto ambiental.

Ahora bien, esta incorporación permitirá tener en cuenta la visión de impactos relativos a cambio climático en la planeación, estructuración y ejecución de obras, proyectos y actividades que causen impacto al medio ambiente y que por tanto requieren de licencia ambiental.

Es claro que este proceso demanda el desarrollo de escenarios progresivos que faciliten su implementación, de ahí que bajo el principio de gradualidad señalado en la Ley 1931 de 2018 se podrá estructurar un plan de acción que permita de la mano con los diversos sectores económicos la construcción de obligaciones mínimas y requisitos que sean precisos para que el sector privado, quien también debe dar aplicación al principio de responsabilidad previsto en la mencionada ley, pueda ejecutar sus proyectos atendiendo y estableciendo medidas tendientes a la mitigación y adaptación frente al cambio climático.

En el año 2010, Minambiente y el Ministerio de Minas y Energía firmaron la Agenda Ambiental Interministerial con la finalidad de estructurar e implementar y poner en marcha estrategias coordinadas a construir una visión de largo plazo que armonice la gestión entre los dos Ministerios.

En el marco de la agenda conjunta, Minambiente solicitó al Ministerio de Minas y Energía la formulación e implementación y formulación del plan integral de gestión del cambio climático sectorial.

Como consecuencia de lo anterior, mediante Resolución No. 40807 del 2 de agosto de 2018, actualizada por la Resolución 40350 del 29 de octubre de 2021, del Ministerio de Minas y Energía adopto el Plan Integral de Gestión de Cambio Climático del sector minero energético – PIGCC, tiene como objetivo la reducción

de la vulnerabilidad ante el cambio climático y la promoción de un desarrollo bajo de carbono a nivel sectorial.

Dicho Plan integral de gestión es un instrumento que permite identificar, evaluar y orientar la incorporación de estrategias de mitigación de gases efecto invernadero y de adaptación al cambio climático.

Revisado dicho plan para el sector minero energético resulta imperioso la aplicabilidad de este para los proyectos de explotación minera, por lo tanto, en la parte resolutiva del presente acto administrativo se procederá a establecer las obligaciones relacionadas con el Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Empresarial en concordancia con las líneas estratégicas definidas por el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del sector Minas y Energía.

- **Sobre la Zonificación de Manejo Ambiental**

En lo que respecta al análisis realizado sobre la zonificación ambiental del proyecto denominado "Minero El Alacrán", en las consideraciones técnicas contenidas en el presente acto administrativo, se encontraron en el marco de los medios bióticos y abióticos como áreas de alta importancia ambiental, bosques de galería y/o ripario y áreas de importancia para la conectividad.

En este sentido, se analizó la viabilidad de establecer como áreas de exclusión la franja no inferior a 30 metros de ancho, paralela a la cota máxima de inundación, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos (drenajes dobles y sencillos), sean permanentes o no, y alrededor de los depósitos de agua, de acuerdo con el Artículo 2.2.1.1.18.2. Numeral 1, Literal b) del Decreto 1076 de 2015, exceptuando los sitios que cuenten con autorización de captación de agua superficial, ocupaciones de cauce y vertimientos.

Debe tenerse en cuenta que en el artículo 206 de la Ley 1450 de 2011, se estableció que las rondas hídricas son acotadas por las autoridades ambientales competentes para el efecto en el área de su jurisdicción, en una *"...faja paralela a los cuerpos de aguas a que se refiere el literal d) del artículo 83 del Decreto – Ley 2811 de 1974 y el área de protección o conservación aferente …" Por su parte, el Decreto 2245 de 2017 adicionó el numeral 4 del artículo 2.2.3.2.3A.2 del Decreto 1076 de 2015, incluyendo la definición de ronda hídrica, entendiéndose como aquella que "… Comprende la faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho. Así mismo hará parte de la ronda hídrica el área de protección o conservación aferente..."*

El deber de protección del sistema hídrico en el área de interés se encuentra acorde con la prerrogativa constitucional establecida en el artículo 8 de la Constitución Política de Colombia, en el cual se establece como obligación de las autoridades y de los particulares de proteger la riqueza cultural y natural de la Nación. Así mismo se le atribuye al Estado en el inciso 2 de su artículo 79 constitucional, el deber de

proteger la diversidad e integridad del ambiente. Así mismo, la Carta Política establece que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano y que es deber del Estado y de los particulares el de proteger las riquezas naturales, la diversidad e integridad del ambiente y conservar las áreas de especial importancia ecológica de la Nación.

Dadas las consideraciones técnicas expuestas en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, a efectos de decidir sobre la solicitud de la Licencia Ambiental, para la ejecución del proyecto denominado "Minero El Alacrán", ubicado en el municipio de Puerto Libertador en el departamento de Córdoba, esta Autoridad Nacional efectuará el correspondiente pronunciamiento, de conformidad con las condiciones que se establecerán en la parte resolutiva del presente acto administrativo.

- **De los pasivos ambientales**

Esta Autoridad Nacional procederá a revisar el procedimiento establecido en el artículo 8 de la Ley 2327 de 2023, que señala:

> ***"ARTÍCULO 8. Identificación y comprobación de pasivos ambientales.*** *En los casos en los que las autoridades ambientales identifiquen la existencia de un área en sospecha de tener pasivos ambientales, tendrán que adelantar los estudios preliminares de riesgos que sean necesarios para determinar la configuración del pasivo ambiental, teniendo en cuenta una metodología técnica de referencia y criterios establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.*
>
> *De configurarse el pasivo ambiental, la autoridad ambiental competente deberá proceder a identificar, con las metodologías establecidas para tal fin al presunto generador del mismo e iniciar las acciones necesarias para su intervención, sin perjuicio de la adopción de las medidas preventivas y sancionatorias a las que haya lugar. En los casos en los que no se pueda identificar al responsable del pasivo ambiental, la autoridad ambiental competente declarará la configuración de responsable indeterminado. En los casos en los que, habiendo identificado al responsable del pasivo ambiental, este no dispone de la capacidad económica para asumir su atención, la autoridad ambiental competente declarará la configuración de responsable sin capacidad económica para asumir el costo de su atención. Estos deberán ser incluidos en el Registro de Pasivos Ambientales de que trata el artículo 6 del Sistema de Información de Pasivos Ambientales, los cuales harán parte del listado de priorización de atención de pasivos ambientales, conforme a la metodología que al respecto expida el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.*
>
> ***PARÁGRAFO 1.*** *La autoridad ambiental o sectorial competente tomará las medidas necesarias para identificar al responsable del pasivo ambiental.*

***PARÁGRAFO 2.*** *El Gobierno nacional reglamentará la definición de "responsable sin capacidad económica para asumir el costo de atención de un pasivo ambiental" para lo cual considerará, entre otros, los siguientes criterios: sujetos de especial protección constitucional, SISBEN grupo A, persona natural que no cumpla con los requisitos para la declaración de renta, quien se encuentre por debajo de la línea de pobreza establecida por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE.*

***PARÁGRAFO 3.*** *Las Autoridades ambientales y las Corporaciones Autónomas, compulsarán copias de las acciones jurídicas a los entes competentes, que haya lugar, ante la negativa de los responsables de los pasivos ambientales, caracterizados o indeterminados.*

***PARÁGRAFO 4.*** *En caso de presentarse múltiples responsables, las acciones requeridas para la gestión del pasivo ambiental se establecerán de manera solidaria.* (subrayado fuera del texto original)

De conformidad con el artículo 2 de la Ley 2327 de 2023, los pasivos ambientales deben ser entendidos como *"las afectaciones ambientales originadas por actividades antrópicas directa o indirectamente por la mano del hombre, autorizadas o no, acumulativas o no, susceptibles de ser medibles, ubicables y delimitables geográficamente, que generan un nivel de riesgo no aceptable a la vida, la salud humana o el ambiente, de acuerdo con lo establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Salud, y para cuyo control no hay un instrumento ambiental o sectorial"*

En concordancia con dicha definición, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2024)[31] precisó que las afectaciones ambientales que no pueden considerarse como pasivos ambientales son aquellas que sean de origen natural; las que sean originadas por actividades antrópicas que cuentan con instrumento ambiental o sectorial vigente o aquellas originadas por actividades antrópicas que generan un nivel de riesgo aceptable a la vida, la salud humana o el ambiente.

A partir de dicha definición, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible incluyó en el Plan de Acción de Biodiversidad de Colombia 2024 – 2030, la Meta Nacional 4: "*Contaminación, atención de la informalidad y contención de delito*, que plantea que *"Para el año 2030, se aumentará hasta el 68% del caudal con tratamiento de aguas residuales y el 50% de los casos de pasivos ambientales serán gestionados a través de mecanismos enfocados en su remediación. Asimismo, se promoverá que al menos el 80% de los productos derivados de la biodiversidad sean obtenidos, comercializados y utilizados de manera legal y sostenible en los municipios de alta importancia para la biodiversidad*".

[31] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2024). Pasivos Ambientales. Disponible en línea: https://www.minambiente.gov.co/p45iv0s-am/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20Pasivo%20Ambiental,un%20instrumento%20ambiental%20o%20sectorial.

De manera que, para la identificación y comprobación de los pasivos ambientales se prevé que les corresponde a las autoridades ambientales realizar los estudios preliminares de riesgos o técnicos que sean necesarios para determinar la configuración del pasivo ambiental, conforme la metodología técnica de referencia y criterios establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. De modo que en el caso de que se configure el pasivo ambiental, se determina que las autoridades ambientales deben proceder con la identificación del presunto generador e iniciar las acciones necesarias para intervenir el área. En caso de que no pueda ser posible determinar el responsable del pasivo ambiental debe declarar la configuración del responsable indeterminado. Para los eventos en los que identificado el responsable del pasivo ambiental este no tenga la capacidad para asumir el pasivo, se prevé el deber de la autoridad ambiental competente de declarar la configuración del pasivo ambiental. No obstante, no se específica cuál es la autoridad ambiental competente en particular.

Dentro de la misma ruta metodológica prevista en el mismo artículo, se contempla que una vez identificado y comprobada la existencia del pasivo ambiental, le corresponde a la autoridad ambiental o a la autoridad sectorial competente (como puede ser la autoridad minera cuando corresponda), la adopción de las medidas necesarias para identificar al responsable del pasivo ambiental.

De otro lado, se prevé que, para los responsables sin capacidad económica para asumir el costo de atención de un pasivo ambiental, le corresponde al Gobierno Nacional reglamentar la definición de estos responsables, e incluir los pasivos en el Registro de Pasivos Ambientales de que trata el artículo 6 del Sistema de Información de Pasivos Ambientales, los cuales harán parte del listado de priorización de atención de pasivos ambientales, conforme a la metodología que al respecto expida el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Por su parte, también se dispone en esta ruta metodológica que, en caso de que un pasivo ambiental tenga a múltiples responsables, las acciones requeridas para su gestión deben establecerse de manera solidaria.

El artículo 3 de la precitada Ley establece que le correspondería al Departamento Nacional de Planeación, al Ministerio de Salud y Protección Social y al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con el apoyo del Ministerio de Minas y Energías, del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, del Ministerio de Transporte, del Ministerio de Cultura y del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, las demás carteras ministeriales, las autoridades ambientales competentes y las entidades que se consideren necesarias, fijar los lineamientos para la formulación, implementación y evaluación de una Política Pública, con un diagnóstico previo del problema, para la Gestión de Pasivos Ambientales, con su respectivo plan de acción y seguimiento.

Por su parte, el artículo 7 de la Ley 2327 de 2023 dispone que los instrumentos de control y manejo ambiental de los pasivos ambientales son los Planes de Intervención de Pasivos Ambientales, los cuales son objeto de evaluación y seguimiento por parte de la Autoridad Ambiental competente para la su gestión.

Estos planes, de acuerdo con la misma disposición, deben contener las medidas de intervención dirigidas a la rehabilitación, remediación, restauración o aislamiento del área.

En el caso de terceros interesados no responsables en la gestión de un pasivo ambiental, el inciso 2 del artículo 7 de la Ley 2327 de 2023 establece que podrán solicitar a la autoridad ambiental la expedición de términos de referencia para su gestión. De modo que, se dispone la posibilidad de que terceros interesados no responsables del pasivo ambiental puedan formular el Plan de Intervención del Pasivo Ambiental, cuyas actividades de intervención para la rehabilitación, remediación, restauración o aislamiento del área dependen de los términos de referencia que emita la autoridad ambiental competente para su gestión.

De acuerdo con lo previsto en el artículo 8 de la Ley 2327 de 2023, le correspondería a la autoridad ambiental competente en el área con sospecha de configuración de pasivo ambiental realizar los estudios preliminares de riesgos que sean necesarios para determinar la configuración del pasivo ambiental, teniendo en cuenta una metodología técnica de referencia y criterios establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

En este sentido, se desarrollarán uno a uno los elementos que definen un pasivo ambiental de conformidad con lo señalado en el informe de visita SGA No. IV-2025-453 emitido por la CVS presentado por la Solicitante a saber:

| Elemento | Descripción | SGA No. IV-2025-453 |
|---|---|---|
| Origen antrópico | Proviene de actividades humanas, ya sean directas o indirectas. | Minería informal. |
| Autorización | Puede derivarse de actividades autorizadas o no autorizadas. | Extracción minera no autorizada sin contar con los permisos y/o licencias ambientales pertinentes correspondientes a los títulos mineros LCQ-16173X, III-08021, JJ9-08091, LCQ-16171 y LCQ-16172X |
| Acumulación | Puede ser resultado de impactos únicos o acumulativos. | Actividades que se generan por cada uno de los títulos o minas que generan estos impactos acumulativos. |
| Susceptibilidad de medición | Debe ser posible medir el impacto ambiental generado. | Sí son susceptibles de ser medidos. |
| Ubicación geográfica | Debe poder ubicarse y delimitarse espacialmente. | Se ubican áreas degradadas bajo el Sistema de Coordenadas CTM 12 |

| | | |
|---|---|---|
| Nivel de riesgo no aceptable[32]. | Afecta la vida, la salud humana o el ambiente, según criterios oficiales. | La CVS concluye:<br><br>Que la vereda Mina El Alacrán presenta condiciones sanitarias críticas asociadas a la presencia de actividades mineras no autorizadas, lo cual representa un riesgo para la salud pública y el bienestar de la comunidad.<br><br>La contaminación del suelo por presencia de metales pesados, ha generado procesos de degradación del suelo, manifestados en características propias de suelos desérticos a lo largo del cauce de la quebrada Valdés principalmente y otros cuerpos de agua, afectando negativamente miles de hectáreas de ecosistemas aledaños.<br><br>Existen afectaciones negativas sobre cuerpos de agua superficial por desviaciones y captaciones sin autorización ambiental lo cual disminuye la oferta del recurso. La calidad de agua se ve severamente impactada por los vertimientos de estos contaminantes generados sobre estos afluentes, en particular en la quebrada Valdés.<br><br>Contaminación atmosférica por emisiones de compuestos volátiles y olores ofensivos, especialmente en zonas cercanas a los frentes de explotación, afectando la calidad del aire y la salud de la población residente.<br><br>En este sentido, señala que dichos hallazgos pueden constituir un daño ambiental derivado de actividades mineras no autorizadas, dado que corresponden a impactos ambientales de origen antrópico carentes de instrumentos de manejo ambiental. Además, presentan riesgos evidentes y persistentes en niveles inaceptables para la vida, la salud humana y el medio ambiente, sin embargo, no se evidencian los estudios preliminares de riesgos que permitan concluirlo. |

[32] No hay una base técnica que establezca que es un riesgo no aceptable.

| | | |
|---|---|---|
| Ausencia de instrumento de control | No existe instrumento ambiental o sectorial vigente que lo regule o mitigue. | La CVS señala en la Sección 3.4 del Informe que "*(…) en el área se han generado actividades informales,* ***que no cuentan con un instrumento ambiental*** *y que han* ***alterado el ambiente en niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas amenazando y degradando el medio ambiente en niveles que pueden resultar inaceptables y que requieren de tratamiento adecuado para garantizar la remediación del área"****.* |

La verificación de un pasivo ambiental por parte de una autoridad ambiental implica un proceso técnico, jurídico y administrativo que debe seguir ciertos lineamientos establecidos en la Ley 2327 de 2023, a saber:

| **Elemento** | **Descripción** | **SGA No. IV-2025-453** |
|---|---|---|
| Identificación preliminar | Recolección de denuncias, hallazgos técnicos o información de campo sobre afectaciones. | No se evidencian recolección de denuncias, sino recomendaciones para que la sociedad reporte el acto administrativo mediante el cual se admite la solicitud de amparo administrativo.<br><br>De conformidad con la información recogida en campo la CVS señala en la 3.4. las siguientes afectaciones:<br><br>A los recursos:<br><br>Agua por desviación del cauce y aprovechamiento de aguas sin permiso.<br><br>Suelo debido a las actividades asociadas a la minera informal que alteran su composición natural y capacidad para sostener la vida.<br><br>Paisaje por la transformación profunda del entorno, tanto en su forma física como en su valor ecológico y visual, así como la modificación del relieve y las condiciones del suelo el cual queda desnudo, seco y más propenso a la erosión, |

| | | |
|---|---|---|
| | | transformando por completo el paisaje.<br><br>Flora y fauna por las modificaciones fisicoquímicas de los cuerpos de agua de la zona, se han reducido las condiciones para el desarrollo de la vida tanto en los cauces como en las zonas rivereñas, así como en el suelo interrumpiendo las condiciones de hábitats naturales.<br><br>Relaves históricos la actividad de minería informal ha generado residuos o desechos que no cuentan con medidas de prevención, mitigación y corrección de impactos por lo cual han generado daños al medio ambiente, perturbando de manera grave el normal desarrollo de las actividades que la Autoridad Minera autorizó a la compañía. Estos impactos están principalmente concentrados en la disposición de los relaves o residuos mineros que se depositan en los cuerpos de agua principalmente sobre la quebrada Valdez y toda la zona circundante.<br><br>No obstante, como ya se ha señalado, no se identifican pasivos ambientales sino áreas degradadas. |
| Verificación técnica | Inspección ocular, toma de muestras, análisis de impactos medibles (agua, suelo, aire). | Se hace una inspección ocular, mediante la cual se identifican una serie de impactos a los recursos agua, suelo, paisaje, flora y fauna los cuales no se soporta en documentos técnicos que analicen las afectaciones.<br><br>A modo de ejemplo se señalan como impactos:<br><br>Para el **recurso hídrico**<br><br>Cambio de la oferta hídrica |

| | | |
|---|---|---|
| | | Cambios en las características químicas de las aguas superficiales<br><br>Incremento de la concentración de material particulado<br><br>**Para el suelo**<br><br>Alteración De Las Condiciones Geotécnicas (Incremento de la aceleración de las vibraciones)<br><br>Cambio en los procesos erosivos<br><br>**Para Flora**<br><br>Disminución de individuos o ejemplares de una o más especies |
| Georreferenciación | Delimitación espacial del área afectada mediante herramientas SIG o cartografía oficial. | Se georreferencian áreas degradadas bajo el Sistema de Coordenadas CTM 12 |
| Evaluación del riesgo[33] | Determinación del nivel de riesgo a la vida, salud humana o ambiente, según criterios del MinAmbiente y MinSalud. | No se evidencian los estudios preliminares de riesgos que permitan concluir los impactos ambientales. |
| Revisión normativa | Verificación de la existencia (o no) de instrumentos ambientales o sectoriales vigentes. | La CVS no señala la revisión instrumentos de control. |
| Declaratoria formal | Emisión de acto administrativo que reconoce | La CVS no emite un acto administrativo que declare el pasivo ambiental. |

[33] La ley exige que el pasivo genere un nivel de riesgo no aceptable para la vida, la salud humana o el ambiente, según criterios del MinAmbiente y MinSalud. Esto requiere aplicar metodologías de evaluación de riesgo ambiental que a la fecha no están formulados.

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| | | |
|---|---|---|
| | el pasivo ambiental, con base en el análisis técnico-jurídico. | |
| Registro en el Sistema de Información<br><br>El Registro de Pasivos Ambientales (REPA) es un sistema de información creado por la Ley 2327 de 2023 en Colombia para registrar la ubicación, responsables e intervención de los pasivos ambientales del país. Su objetivo es consolidar información sobre afectaciones ambientales no controladas por instrumentos sectoriales, para gestionar su riesgo a la vida, la salud y el ambiente, facilitando su recuperación y reincorporación a la actividad productiva. | Inclusión del caso en el Sistema Nacional de Información de Pasivos Ambientales. | No se registra en el Sistema de Información[34]. |

En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 8 de la Ley 2327 de 2023, dentro del desarrollo del informe de visita SGA No. IV-2025-453 emitido por la CVS, la Corporación identifica las siguientes áreas degradas:

[34] Lo anterior, considerando que a la fecha no se cuenta con la reglamentación sobre este registro.

**Tabla 5.** Áreas Degradadas

| Cobertura | ÁREA (Ha) |
|---|---|
| Áreas Degradadas por Minería | 32,52 |
| Residuos mineros (al interior del III-08021) | 2,39 |
| Residuos mineros (por fuera del III-08021) | 185,6 |
| Área Total: | 220,51 |

Conforme a lo anterior, se tiene que la Corporación no identificó pasivos ambientales de acuerdo con lo previsto en la Ley 2327 de 2023 , entendidos como las afectaciones ambientales originadas por actividades antrópicas directa o indirectamente, autorizadas o no, acumulativas o no, susceptibles de ser medibles, ubicables y delimitables geográficamente, que generen un nivel de riesgo no aceptable a la vida, la salud humana o el ambiente, de acuerdo con lo establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Salud, y para cuyo control no hay un instrumento ambiental o sectorial, sino 220,51 hectáreas de áreas de degradadas, en el área denominada por la solicitante como residuos mineros históricos

Lo anterior, teniendo en cuenta que, la Ley 2327 de 2023 dispone que la identificación y comprobación de los pasivos ambientales le corresponde a las autoridades ambientales, con base en la realización de estudios preliminares de riesgos para determinar la configuración del pasivo ambiental, teniendo en cuenta una metodología técnica de referencia y criterios establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Sin embargo, considerando que dichos términos de referencia no se han emitido y que el área degradada se encuentra en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge, se debe contar con el pronunciamiento de la autoridad ambiental que identifique el pasivo ambiental.

Adicionalmente, esta Autoridad Nacional en ejercicio del derecho de petición de interés general mediante oficio con radicado ANLA 20253400343531 del 19 de mayo de 2025, elevó ante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, como ente rector del SINA, consulta sobre la Ley 2327 de 2023 y su aplicación dentro de la licencia ambiental, frente a lo cual el Minambiente señaló dio respuesta mediante radicado Minambiente 24052025E2036800 del 7 de octubre de 2025, entre otras cosas que,

> "*En un proyecto con Licencia Ambiental y ser este un instrumento de control (comando y control) ambiental, no se puede constituir y declarar un pasivo ambiental para el mismo proyecto al ser condiciones excluyentes, aplicando la definición establecida en el artículo 2 de la Ley 2327 de 2023. Ahora, dentro del polígono si es posible que se presente la superposición y*

*simultaneidad de ambos instrumentos, pero con responsables diferentes, acorde con lo definido en el parágrafo 1 del artículo 7 de la ley en comento:*

*(…)*

*Las afectaciones ambientales asociadas con el tema de pasivos ambientales se evalúan en función del riesgo (físico – químico) que se genera a la salud y el ambiente, y las que se enmarcan en el licenciamiento ambiental se evalúan en función de los impactos ambientales.*

*(…)*

*No es posible incluir la declaratoria de un pasivo ambiental y su instrumento de control (comando y control) Plan de Intervención de Pasivos Ambientales en un proyecto con Licencia Ambiental, tal como se respondió previamente.(…)"*

Ahora bien, la falta de identificación y comprobación del pasivo ambiental en el área degradada no implica que esta Autoridad Nacional no pueda evaluar los impactos y medidas ambientales que puede realizarse en el área degradada para garantizar su remediación, recuperación, restauración y/o rehabilitación, sino que su evaluación no se realizará en el marco de la figura de pasivo ambiental, sino como medidas ambientales para la remediación, recuperación, restauración y/o rehabilitación del área degradada.

- **Del reasentamiento**

Sea lo primero señalar que, esta Autoridad Nacional determina en sus ejercicios de evaluación la viabilidad ambiental de un proyecto obra o actividad (POA), a través de la revisión y análisis de la información presentada en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) por parte del solicitante y demás información recabada durante el proceso de evaluación, en donde se identifica la posible generación de impactos, su magnitud y la capacidad de prevención, mitigación, corrección o compensación de dichos posibles impactos ambientales a través de las medidas de manejo propuestas en el Plan de Manejo Ambiental.

De igual manera el proceso de evaluación está orientado a revisar y analizar la sensibilidad ambiental del territorio, derivada del análisis de variables que comprenden los medios físico, biótico y socioeconómico, esta sensibilidad ambiental a su vez da origen a la zonificación de manejo ambiental, la cual define en qué lugares del área de influencia del proyecto se pueden o no desarrollar las actividades del proyecto propuesto, y cuáles deberían ser las medidas de manejo a implementar para el caso de los lugares o zonas donde este se puede desarrollar.

Por lo anterior, es el solicitante de un POA quien a través del EIA define la necesidad de un reasentamiento teniendo en cuenta que, la zonificación de manejo ambiental realizada para su proyecto determina que las actividades propuestas no pueden realizarse estando la comunidad presente en el área a intervenir, igualmente, el plan

de reasentamiento contiene acciones y medidas que no necesariamente son de índole ambiental y que están sujetas al acompañamiento, evaluación y control de otras autoridades competentes.

Ahora bien, considerando que en el ordenamiento jurídico nacional no existen disposiciones normativas que regulen el reasentamiento para el desarrollo de proyectos, obras o actividades sujetos a licencia ambiental, debe tenerse en cuenta lo dispuesto en los la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (MGEPEA) adoptada a través de la Resolución 1402 del 2018 del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, además de los Términos de Referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA Proyectos de Explotación Minera (TdR – 13). Al respecto, los TdR-13 establecen dentro del componente socioeconómico la obligación de formular un programa de reasentamiento que garantice las mismas o mejores condiciones socioeconómicas a la población potencialmente afectada en los casos en que por consecuencia del desarrollo del proyecto se requiera de procesos de traslado involuntario de población.

Sobre el particular, se establece que este programa de reasentamiento en ningún caso "*debe darse en población que haya retornado a los lugares de los que fueron desplazados forzosamente*", asimismo, se dispone que debe contener, como mínimo, acciones que garanticen los siguientes propósitos: "*Restablecimiento de condiciones de vida existentes de la población a reasentar: vivienda, acceso a servicios públicos y sociales, relaciones sociales y bienes comunitarios; Restablecimiento de fuentes de ingresos y actividades económicas de las unidades sociales a trasladar; Incorporación de la población reasentada a su nuevo hábitat*".

De manera que, en principio, le corresponde al solicitante de la licencia ambiental presentar la información cuando se identifique que debido al desarrollo del proyecto se requiere reasentar involuntariamente a la población. Y a partir de ello, realizar la evaluación de cada uno de los medios y componentes incluyendo el socioeconómico, con el fin de determinar si debido a los posibles impactos negativos generados por el proyecto, obra o actividad, el titular minero determinó las medidas adecuadas para el reasentamiento de la población y de ser necesario la Autoridad Ambiental competente puede imponer medidas adicionales en el marco de la normatividad internacional y de derechos humanos vigente, lo anterior tomando en cuenta que Colombia no cuenta con legislación relacionada con temas de reubicación de población.

Tomando en cuenta que en Colombia no se cuenta con una normatividad o política para la evaluación de los reasentamientos de población que se puedan generar por el desarrollo de Proyectos, Obras o Actividades – POA, como parte las directrices de la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales - MGEPEA (Resolución 1402 del 2018 del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible – Minambiente) y los Términos de Referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA Proyectos de Explotación Minera (TdR – 13) adoptados por la Resolución 2206 del 27 de diciembre del 2016

del MinAmbiente, se deberá tener en cuenta las normas internacionales y normativa vigente expedida por las entidades del sector al que corresponda.

No obstante, la normatividad internacional se ha venido teniendo en cuenta para temas relacionados con procesos de reasentamiento involuntario de población en proyectos del sector minero, siendo las más utilizadas las relacionadas con políticas del Banco Mundial y de la Corporación Financiera Internacional. A continuación, se relacionan las normas y políticas que a partir de la revisión efectuada por la ANLA se tienen en cuenta por los interesados en los POA:

- Manual de Operaciones del Banco Mundial, BP 4.12 normas de procedimiento sobre reasentamiento involuntario, 2001 y todas las que lo complementen y actualicen.

Este documento refiere lineamientos generales que pueden tener en cuenta las empresas al momento de formular proyectos que puedan ocasionar el desplazamiento de comunidades por la ejecución de estos.

- Política operativa OP-710:

El objetivo de la política es minimizar alteraciones perjudiciales en el modo de vida de las personas que viven en la zona de influencia del proyecto, evitando o disminuyendo la necesidad de desplazamiento físico, y asegurando que, en caso de ser necesario el desplazamiento, las personas sean tratadas de manera equitativa y, cuando sea factible, participen de los beneficios que ofrece el proyecto que requiere su reasentamiento.

- Directriz Operacional OD 4.30 sobre reasentamiento involuntario

El objetivo de la política del Banco Mundial en materia de reasentamientos es asegurar que la población desplazada por un proyecto se vea beneficiada con él. El reasentamiento involuntario forma parte de la formulación del proyecto y debe abordarse en las primeras etapas de su preparación, tomando en cuenta las siguientes normas generales:

- Cuando sea posible, el reasentamiento involuntario debe evitarse o reducirse al mínimo, analizando todas las alternativas viables de diseño del proyecto. Por ejemplo, si se modifica el trazado de caminos o se reduce la altura de una presa puede disminuir considerablemente la necesidad de desplazar a la población.

- Cuando el desplazamiento resulte inevitable, deben elaborarse planes de reasentamiento. Todo reasentamiento involuntario debe concebirse y ejecutarse como un programa de desarrollo que proporcione a la población reasentada oportunidades y recursos de inversión suficientes para participar en los beneficios del proyecto. Las personas desplazadas deben recibir: i) indemnización por las pérdidas, al costo total de reposición antes del traslado; ii) ayuda con el traslado y apoyo durante el período de transición en el lugar de reasentamiento, y iii) asistencia en sus esfuerzos por mejorar,

o por lo menos recuperar, el nivel de vida, la capacidad de generar ingresos y los niveles de producción que tenían anteriormente. Debe prestarse especial atención a las necesidades de los grupos más pobres que se han de desplazar.

- Es preciso alentar la participación de la comunidad en la planificación y ejecución del reasentamiento. Se deben crear formas apropiadas de organización social, así como apoyar y aprovechar al máximo las instituciones sociales y culturales de las personas reasentadas y de la comunidad de acogida.

- Los pobladores reasentados deben integrarse social y económicamente en las comunidades de acogida, a fin de reducir al mínimo los efectos negativos que éstas puedan sufrir. La mejor manera de lograrlo consiste en planificar los reasentamientos en zonas que se beneficien con el proyecto y efectuar consultas con las comunidades que acogerán a las personas reasentadas.

- Debe proporcionarse tierra, vivienda, infraestructura y otro tipo de indemnización a la población perjudicada, los grupos indígenas, las minorías étnicas y los pastores que puedan gozar del usufructo de la tierra o de derechos consuetudinarios sobre ella u otros recursos utilizados para el proyecto. La ausencia de título de propiedad de la tierra no debe ser obstáculo para que dichos grupos reciban indemnización.

- Manual para la Preparación del Plan de Reasentamiento de la Corporación Financiera Internacional (IFC).

  *"El manual tiene por objeto orientar la planificación y ejecución de reasentamientos involuntarios relacionados con proyectos de inversión de la CFI. La política de la Corporación sobre reasentamiento involuntario se aplica a todos los proyectos que pueden dar lugar a la pérdida de bienes, la reducción de los medios de subsistencia o la reubicación física de una persona, una unidad familiar o una comunidad. Está dirigido a los clientes de la CFI, los organismos de los gobiernos anfitriones que fomentan la inversión privada en proyectos de desarrollo, las organizaciones no gubernamentales y las personas cuyas vidas y medios de subsistencia se verán afectados por proyectos financiados por la Corporación."*

- Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y Social de la Corporación Financiera Internacional (IFC): Norma de Desempeño 1 Evaluación y gestión de los riesgos e impactos ambientales y sociales - Norma de Desempeño 5 Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario:

- La IFC, indica sobre las normas de desempeño, lo siguiente:

  *"La Norma de Desempeño 1 establece la importancia de: (i) una evaluación integrada para identificar los impactos, riesgos y oportunidades ambientales y sociales de los proyectos; (ii) una participación comunitaria efectiva,*

*basada en la divulgación de la información del proyecto y la consulta con las comunidades locales en los temas que las afectan directamente, y (iii) el manejo por parte del cliente del desempeño ambiental y social durante todo el transcurso del proyecto. Las Normas de Desempeño 2 a 8 definen objetivos y requisitos para prevenir y minimizar los riesgos e impactos para los trabajadores, las Comunidades Afectadas y el medio ambiente, y para compensarlos en los casos en los que persistan impactos residuales. Si bien todos los riesgos y posibles impactos ambientales y sociales pertinentes deben ser contemplados en el contexto de la evaluación, las Normas de Desempeño 2 a 8 describen los posibles riesgos e impactos ambientales y sociales que exigen especial atención. En los casos en los que se identifiquen riesgos e impactos ambientales o sociales, el cliente deberá manejarlos a través de su Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS), conforme a la Norma de Desempeño 1.*

*(…)*

*La Norma de Desempeño 5 reconoce que la adquisición de tierras y las restricciones sobre el uso de la tierra relacionadas con un proyecto pueden tener impactos adversos sobre las comunidades y las personas que usan dichas tierras. El reasentamiento involuntario se refiere tanto al desplazamiento físico (reubicación o pérdida de vivienda) como al desplazamiento económico (pérdida de bienes o de acceso a bienes que ocasiona la pérdida de fuentes de ingreso u otros medios de subsistencia1) como resultado de la adquisición de tierras2 o las restricciones sobre el uso de la tierra relacionadas con el proyecto. El reasentamiento se considera involuntario cuando las personas o Comunidades Afectadas no tienen derecho a negarse a la adquisición de tierras o restricciones sobre el uso de la tierra que dan como resultado el desplazamiento físico o económico. Esta situación se presenta en casos de: (i) expropiación según la ley o restricciones temporales o permanentes sobre el uso de la tierra y (ii) acuerdos negociados en los que el comprador puede recurrir a la expropiación o imponer restricciones legales sobre el uso de la tierra si fracasan las negociaciones con el vendedor.*

*(…)*

*4. La aplicabilidad de esta Norma de Desempeño se establece durante el proceso de identificación de los riesgos e impactos ambientales y sociales, mientras que la ejecución de las acciones necesarias para cumplir con los requisitos de la misma se maneja a través del sistema de gestión ambiental y social del cliente, cuyos elementos se explican en la Norma de Desempeño 1.*

*(…)".*

- Otras normas: Artículo 26 de la Convención Americana de Derechos Humanos, artículo 25 de la Declaración Universal de Derechos Humanos, artículo 11.1 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y

Culturales, Observación General N°4 sobre el derecho a una vivienda adecuada del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (1991), Observación General N°7 sobre el derecho a una vivienda adecuada (párrafo 1 del artículo 11 del Pacto): los desalojos forzosos (1997).

Así mismo, en el Manual de ANLA sobre *"Lineamientos para el establecimiento de planes de reasentamiento por el desplazamiento inducido por el desarrollo de proyectos, obras o actividades en el marco del licenciamiento ambiental",* se indica una serie de instrumentos y normativa aplicable para la evaluación y el seguimiento de POA que involucren procesos de reasentamiento de población, los cuales se citan a continuación:

- Principios Rectores de Empresas y Derechos Humanos de la Organización de Naciones Unidas ONU:

Mediante Resolución 17/4 del 6 de julio de 2011 emitida en el 17° período de sesiones del Consejo de Derechos Humanos. Tema de la agenda: Promoción y protección de todos los derechos humanos, civiles, políticos, económicos, sociales y culturales, incluido el derecho al desarrollo.

Los Principios Rectores de Empresas y Derechos Humanos de la ONU, constituyen una fuente clara de obligaciones para los Estados y para las Empresas, específicamente en materia de Derechos Humanos. Es importante comprender que el Estado colombiano ha suscrito Tratados Internacionales que lo hacen parte de la ONU y, por lo tanto, las Resoluciones que emiten los Consejos de este organismo internacional son parte de su ordenamiento jurídico, específicamente en el mismo rango de su Constitución Política, porque hacen parte del bloque de constitucionalidad al ser tratados internacionales de derechos humanos.

Es importante tener en cuenta que el Consejo de Derechos Humanos de la ONU renovó el mandato del Grupo de Trabajo en 2014 (resolución 26/22), en 2017 (resolución 35/7), en 2020 (resolución 44/15) y en 2023 (resolución 53/3). Lo anterior es fundamental para comprender que los Derechos Humanos de la Declaración Universal de Derechos Humanos se complementan con los derechos fundamentales que se encuentran la Constitución Política. Así, la mirada del enfoque de derechos en el impacto de desplazamiento inducido por proyectos sujetos a licenciamiento ambiental es estructural, porque de este análisis integral pueden emanar adecuadas y completas valoraciones de este impacto y de sus correspondientes medidas de manejo restaurativas, compensatorias y que estén alineadas con los conceptos de remediación y reparación de los que habla el Sistema Universal de Derechos Humanos del que Colombia es parte.

La Resolución 17/4 es clara en señalar que el deber y responsabilidad de promover y proteger los derechos humanos y libertades fundamentales le corresponde al Estado, asimismo, señala que las empresas transnacionales y otras empresas tienen la responsabilidad de respetar los derechos humanos así como, que estos principios son orientadores y pueden contribuir a mejorar las normas prácticas relativas a las empresas y los derechos humanos. La Resolución establece un grupo de trabajo sobre la cuestión de los derechos humanos, las empresas

transnacionales y otras empresas conformado por cinco expertos que serán designados por los Consejos de Derechos Humanos, frente al cual se sugiere hacer seguimiento a sus pronunciamientos, informes y demás elementos que deben ser tenidos en cuenta por los equipos técnicos de ANLA, específicamente en la integración del enfoque de derechos humanos en el proceso de toma de decisiones que involucran impactos que tienen el potencial riesgo de amenazar y/o vulnerar derechos humanos y fundamentales de comunidades locales.

En el marco del licenciamiento ambiental, esta Autoridad Nacional evalúa las medidas compensatorias asociadas al traslado involuntario de población que pueda derivarse de la ejecución del proyecto. En este contexto, la ANLA impone medidas de manejo y seguimiento orientadas a la formulación del Plan de Acción de Reasentamiento (PAR), con el fin de garantizar mínimos de protección social y ambiental. De esta manera, se asegura que el proceso de reasentamiento se lleve a cabo bajo parámetros que respeten los derechos humanos y promuevan condiciones de desarrollo sostenible para la población afectada.

Lo anterior, en virtud del cumplimiento de principios rectores sobre el reasentamiento y lo sugerido por la Defensora Delega para los derechos colectivos y del ambiente, mediante radicado ANLA 20266200316412 del 11 de marzo de 2026, los cuales no solo hacen parte de este acápite, sino que además fueron tenidas en cuenta en dentro de los Programas de Manejo Ambiental aprobados por esta Autoridad Nacional especialmente la MMA53 por medio de la cual se aprueba la ejecución de actividades del plan de reasentamiento que aseguren la atención integral de los impactos identificados con el traslado.

- **De la concomitancia**

Esta Autoridad Nacional con base en la información presentada por la solicitante, considera necesario precisar que las actividades propuestas en concomitancia fueron evaluadas con el fin de que no vulneren el marco normativo ni comprometan el cumplimiento de las obligaciones ambientales derivadas del presente instrumento de control ambiental.

Así las cosas, la solicitante, dentro del EIA señaló que *"la concomitancia hace referencia al periodo de tiempo posterior a la licencia en el que se desarrollan actividades del proyecto de manera paralela al proceso de traslado de la población de Mina El Alacrán".* En este sentido, se prevé que la etapa de construcción y montaje se ejecute de manera simultánea con el proceso de reasentamiento.

En virtud de lo anterior, la concomitancia debe entenderse como la ocurrencia simultánea de dos o más hechos, acciones o eventos relevantes. En el marco del licenciamiento ambiental, se refiere a aquellas actividades que se desarrollan de manera paralela al proyecto principal y que pueden incidir en el cumplimiento de las obligaciones establecidas en el instrumento de control ambiental.

De conformidad con lo anterior, estas actividades son viables únicamente si: Están expresamente contempladas en el instrumento de control ambiental o se tramita su inclusión mediante modificación; No generan impactos adicionales significativos que

requieran un nuevo proceso de licenciamiento; se reportan y justifican en los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA), garantizando trazabilidad y transparencia frente a la autoridad ambiental.

Por lo que, en caso de introducir nuevas fuentes de impacto, debe tramitarse la modificación de la licencia, evitando riesgos asociados a su ejecución sin autorización, tales como sanciones administrativas, suspensión de actividades o apertura de procesos sancionatorios.

Así las cosas, la ejecución de actividades concomitantes no es automática ni discrecional, pues requiere verificación de compatibilidad con el objeto de la licencia, reporte en los ICA y, de ser necesario, modificación del instrumento.

En este sentido, y para el proyecto "Minero El Alacrán," no puede aplicarse la concomitancia a actividades directamente asociadas con la explotación minera, debido a que, estas actividades no pueden llevarse a cabo sin primero realizar el reasentamiento de la comunidad habitante del sector Mina El Alacrán, toda vez que existen túneles y entables mineros de los cuales se desconoce su estabilidad física, además de otros impactos en cercanía con la población. En todo caso, la solicitante deberá garantizar que el proceso de reasentamiento se culmine en su totalidad antes de iniciar cualquier obra que pueda afectar la habitabilidad del sitio de origen.

No obstante, sí puede darse concomitancia respecto de las actividades señaladas en el acápite en la medida de manejo MMA52, del Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, previstas en el presente instrumento de control ambiental, siempre que sean reportadas en los ICA y no generen impactos adicionales significativos que obliguen a la modificación de la licencia ambiental.

- De la ampliación del área de influencia

El artículo 2.2.2.3.1.1. del Decreto 1076 de 2015, señala las definiciones que se deben tener en cuenta para la correcta interpretación de las normas en materia de licenciamiento ambiental, estableciendo el concepto de área de influencia, así: *"Área de influencia: Área en la cual se manifiestan de manera objetiva y en lo posible cuantificable, los impactos ambientales significativos ocasionados por la ejecución de un proyecto, obra o actividad, sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico, en cada uno de los componentes de dichos medios. Debido a que las áreas de los impactos pueden variar dependiendo del componente que se analice, el área de influencia podrá corresponder a varios polígonos distintos que se entrecrucen entre sí."*

Por su parte, la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales, en cuanto al área de influencia, indica: *"… zona en la cual se manifiestan de manera objetiva y en lo posible cuantificable, los impactos ambientales significativos ocasionados por la ejecución de un proyecto, obra o actividad, sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico, en cada uno de los componentes de dichos medios."*

En consonancia con lo expuesto, se tiene que el área de influencia es el espacio en donde se manifiestan los impactos ambientales significativos de un proyecto, por lo que, en cabeza del titular radica la responsabilidad de relacionar los impactos propios de su actividad para cada uno de los medios o componentes.

Así las cosas, la definición del área de influencia es de suma importancia, *"por cuanto tiene implicaciones en el desarrollo de todo el Estudio de Impacto Ambiental, en sus diferentes capítulos: caracterización ambiental; zonificación ambiental y de manejo, demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales; evaluación ambiental y planes y programas. La definición, identificación y delimitación de las áreas de influencia a partir del alcance espacial de los impactos, sobre los componentes ambientales en que se expresan, permite, además: • Aumentar la eficacia del proyecto, al identificar de forma temprana áreas y componentes ambientales de alta sensibilidad, que pueden ser evitados, mediante modificaciones en el diseño del proyecto, en concordancia con la jerarquía de la mitigación: en primera instancia se deben plantear medidas de manejo orientadas a la prevención; en segundo lugar, a la mitigación; posteriormente a la corrección y en última instancia a la compensación. • Una implementación más eficiente de los planes y programas de manejo ambiental, ya que se pueden enfocar en las áreas y componentes ambientales específicos en que se manifestaría cada uno de los impactos. • Identificar puntos donde es necesario desarrollar acciones de seguimiento y monitoreo, para controlar el alcance espacial de los impactos, sobre componentes ambientales específicos."*[35]

En virtud de lo anterior, el área de influencia corresponde al espacio donde se manifiestan los impactos ambientales significativos, que pueden variar según el componente analizado (abiótico, biótico, socioeconómico). Esto implica que no existe un único polígono rígido, sino que la delimitación depende de la naturaleza de los impactos.

Así las cosas, el interesado en obtener una licencia ambiental debe identificar y delimitar el área de influencia en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), la cual está sujeta a revisión y aprobación por parte de la autoridad competente en este caso de esta Autoridad Ambiental.

Como consecuencia, en el marco de la evaluación esta Autoridad Nacional evalúa la suficiencia técnica de la delimitación propuesta, y si considera que los impactos se extienden más allá de lo señalado por el interesado, puede imponer ajustes o ampliaciones para asegurar que los planes de manejo ambiental consideren todos los impactos ambientales que son generador por el POA.

En virtud de lo anterior, la ANLA como autoridad nacional de licenciamiento ambiental, y en concordancia con el Decreto 1076 de 2015, es competente para ajustar y ampliar el área de influencia para garantizar la protección de ecosistemas

[35] Guía para la Definición, Identificación y delimitación del Área de Influencia, Julio de 2018, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA.

y comunidades que puedan verse afectados por la ejecución de proyectos, obras o actividades. Lo anterior, con el fin de adoptar medidas de manejo y control que permitan prevenir, corregir, mitigar y compensar los impactos ambientales generados por el POA, de conformidad con lo previsto en la Ley 99 de 1993.

- **De la necesidad del título minero para el aprovechamiento de los elementos en el área o zona de intervención con afectación ambiental previa ZIAAP.**

El derecho a explorar y explotar los recursos naturales no renovables de propiedad estatal es aquel que el Estado otorga a un particular mediante contrato de concesión minera debidamente otorgado por la autoridad minera e inscrito en el Registro Minero Nacional, de conformidad con lo previsto en el artículo 14 de la Ley 685 de 2001.

Los derechos que otorga el contrato de concesión minera, según lo dispuesto en el artículo 15 de la misma Ley, se refieren al derecho de establecer, en forma exclusiva y temporal dentro del área otorgada, la existencia de minerales en cantidad y calidad aprovechables, a apropiárselos mediante su extracción o captación y a gravar los predios de terceros con las servidumbres necesarias para el ejercicio eficiente de dichas actividades.

El procedimiento para la suscripción de la concesión minera, así como la reglamentación definida para la realización de la actividad minera se encuentra establecida en la Ley 685 de 2001 y en el Decreto 1073 de 2015.

En virtud de lo anterior, es necesario contar con título toda vez que este constituye el instrumento jurídico habilitante que legitima el aprovechamiento de los recursos naturales no renovables, garantiza la seguridad jurídica del concesionario y permite al Estado ejercer control sobre la actividad minera.

Por lo tanto, se hace necesario señalar que conforme con lo analizado y concluido en el Concepto Técnico, los residuos mineros-metalúrgicos (lodos, relaves, aguas minerales), ubicados en la ZIAAP, generados por actividades de minería informal previamente desarrolladas en la zona, y minerales de origen natural, incluyendo minerales ganga y minerales mena, conservan un valor potencial de ser extraídos y procesados metalúrgicamente, acorde a la tecnología utilizada, para conformarse como objetivo económicamente aprovechable.

En este sentido, los minerales explotables corresponden a aquellos susceptibles de aprovechamiento económico, mientras que los minerales de ganga son los que acompañan al mineral útil y no fueron utilizados en procesos metalúrgicos previos. No obstante, ambos tipos de materiales son de origen natural y, por tanto, se clasifican como recursos naturales no renovables.

En este contexto, y dado que se trata de bienes minerales pertenecientes al Estado, resulta necesario que la autoridad minera competente emita un pronunciamiento expreso e integral sobre la necesidad o no de contar con título minero para el aprovechamiento de los recursos en el área o zona de intervención con afectación ambiental previa ZIAAP.

Sumado a esto, es importante resaltar que, mediante el radicado ANLA 20256201308392 del 22 de octubre de 2025, la Agencia Nacional de Minería, siendo la autoridad competente para determinar la explotación de la ZIAAP, señaló que, *"los llamados por el titular minero como "Relaves Históricos" o "Residuos Mineros Históricos" que se encuentran ubicados por fuera del área del título minero III-08021, no son aprobados por la ANM como Recursos y Reservas para este contrato de concesión III-08021, debido precisamente a que se encuentran por fuera del polígono de este contrato; debido a esto no podrán ser explotados, ni transportados para ser beneficiados en este proyecto y contrato III-08021".*

Adicionalmente, en la mencionada respuesta se indica que *"la planta de lavado o gravimétrica que plantea el titular en su PTO, aprobada por la ANM, será usada solamente para lavar los materiales de saprolito y relaves históricos que se encuentran dentro del área del contrato III-08021",* dando a entender que la explotación y el beneficio de los minerales presentes en las ZIAAP se encuentra restringida a los materiales económicamente aprovechables amparados en uno o varios títulos mineros que cumplan con los requisitos exigidos por la Autoridad Minera.

De conformidad con lo anterior, esta Autoridad Nacional debe dar aplicación a lo señalado por la Agencia Nacional de Minería, como la autoridad competente para determinar el alcance del título minero y de conceder el derecho a explotar los recursos naturales no renovables, al ser el instrumento jurídico habilitante que legitima el aprovechamiento de estos.

Lo anterior, teniendo en cuenta que el artículo 2.2.2.3.6.1. del Decreto 1076 de 2015, en el parágrafo 1º establece que, *"Los interesados en ejecución de proyectos mineros deberán allegar copia del título minero y/o el contrato de concesión minera debidamente otorgado e inscrito en el Registro Minero Nacional.",* por lo tanto, al ser un requisito indispensable para el trámite administrativo de licencia ambiental, esta Autoridad Nacional no puede otorgar la explotación de un instrumento de manejo y control fuera del área establecida en el título minero, sino que debe limitarse al área del título III-08021.

- **De la competencia de esta Autoridad Nacional**

El Título VIII de la Ley 99 de 1993, consagró las disposiciones generales que regulan el otorgamiento de las licencias y permisos ambientales, estableciendo las competencias para el trámite de otorgamiento de licencias ambientales en el Ministerio de Ambiente, Corporaciones Autónomas Regionales y eventualmente en municipios y departamentos, por delegación de aquellas. Esta competencia general tiene su fundamento en el artículo 51 de la Ley 99 de 1993.

Considerando lo establecido en el artículo 2 de la Ley 99 de 1993, el Ministerio del Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, es el organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de impulsar una relación de respeto y armonía del hombre con la naturaleza y de definir, en los términos de la citada ley, las políticas y

regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente, a fin de asegurar el desarrollo sostenible.

De conformidad con el numeral 15 del artículo 5 *ibidem*, corresponde al Ministerio de Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, evaluar los estudios ambientales y expedir, negar o suspender la licencia ambiental en los casos señalados en el título VIII de la mencionada Ley.

Por su parte, el artículo 49 de la Ley 99 de 1993, indicó que la ejecución de obras, el establecimiento de industrias o el desarrollo de cualquier actividad, que, de acuerdo con la ley y los reglamentos, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje, requerirán de una licencia ambiental.

Así mismo, el artículo 51 *ibidem,* estableció como facultad del Ministerio del Medio Ambiente, actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, otorgar las licencias ambientales, para proyectos, obras y actividades que sean de su competencia.

Ahora bien, el artículo 12 de la Ley 1444 del 4 de mayo de 2011, reorganizó el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y lo denominó Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y mediante el Decreto Ley 3570 del 27 de septiembre de 2011, se estableció su estructura orgánica y funciones.

En ejercicio de las facultades extraordinarias conferidas en los literales d), e) y f), del artículo 18 de la Ley 1444 de 2011, el Gobierno Nacional expidió el Decreto 3573 del 27 de septiembre de 2011, creando la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, en los términos del artículo 67 de la Ley 489 de 1998, con autonomía administrativa y financiera, sin personería jurídica, la cual hará parte del sector administrativo de ambiente y desarrollo sostenible.

El citado Decreto en el numeral 1 del artículo tercero, le estableció a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, entre otras, la función de otorgar o negar las licencias, permisos y trámites ambientales de competencia del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, de conformidad con la ley y los reglamentos.

Por su parte, a través del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, el Gobierno Nacional expidió el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, cuyo objeto es compilar la normativa expedida por el Gobierno Nacional en ejercicio de las facultades reglamentarias conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política de 1991, para la cumplida ejecución de las leyes del sector ambiente.

Es de resaltar que el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, en su artículo 1.1.2.2.1., establece que la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, es la encargada de que los proyectos, obras o actividades sujetos de licenciamiento, permiso o trámite ambiental cumplan con la normativa ambiental, de tal manera que contribuyan al desarrollo sostenible ambiental del país.

Por su parte, de acuerdo con el numeral 2 del artículo segundo del Decreto 376 del 11 de marzo de 2020, *"por medio del cual se modifica la estructura de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales"*, corresponde al Director General de la Entidad, suscribir los actos administrativos que otorgan, niegan, modifican, ajustan o declaran la terminación de las licencias, permisos y trámites ambientales.

Teniendo en cuenta la función establecida a la Dirección General, en el Decreto 376 de 11 de marzo de 2020, *"Por el cual se modifica la estructura de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA"* y la Resolución 2938 de 27 de diciembre de 2024 "*Por la cual se adopta el Manual Específico de Funciones y de Competencias Laborales para los empleos de la planta de personal de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA",* el director general de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA-, es el funcionario competente para la suscripción del presente acto administrativo.

Por otra parte, mediante la Resolución 0496 del 16 de abril de 2025, la Ministra de Ambiente y Desarrollo Sostenible designó en el empleo de Director General Código 0015, de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA, a la Doctora Irene Vélez Torres. Por tal motivo, la suscrita directora es la funcionaria competente para suscribir el presente acto administrativo.

**D) Consideraciones de la ANLA que motivan a otorgar o negar licencia ambiental.**

El artículo 29 de la Constitución señala que el derecho fundamental al debido proceso se aplicará a toda clase de actuaciones administrativas observando las correspondientes normas procedimentales. En este orden de ideas, para el caso bajo estudio se tiene que esta Autoridad agotó todas las etapas previstas en el Decreto 1076 del 2015, especialmente en el artículo 2.2.2.3.6.3 y siguientes para licencia ambiental, como quedó acreditado en el acápite primero de este acto administrativo.

La sociedad presentó el Estudio de Impacto Ambiental para sustentar la solicitud de licencia, el cual analizó los componentes: biótico, abiótico y social, el resultado del análisis técnico quedó consignado en el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026 que sirve como insumo de la decisión que aquí se adopta.

Una vez evaluado el Estudio de Impacto Ambiental –EIA- y demás elementos de juicio obrantes en la actuación administrativa, esta Autoridad considera que las medidas de prevención, mitigación, restauración, corrección, compensación para el manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad propuestas por el solicitante para la solicitud de la licencia ambiental, resultan proporcionales y adecuadas para atender los impactos ambientales identificados, siempre que se cumpla las condiciones y los términos previstos en este acto administrativo y en la normativa aplicable.

Es de anotar que, de acuerdo con el artículo 2.2.2.3.1.3. del Decreto 1076 del 2015 la licencia llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, que sean necesarios por el tiempo de vida útil del proyecto, obra o actividad.

Finalmente, de conformidad con lo establecido en el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo, contra la presente resolución procede el recurso de reposición, el cual deberá interponerse en los términos y condiciones señalados en la Ley.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO**. Otorgar a la sociedad Cobre Minerals S.A.S., identificada con NIT. 900.952.983 – 4, Licencia Ambiental para el proyecto denominado "Minero El Alacrán" a localizarse en el municipio de Puerto Libertador, en el departamento de Córdoba, el cual se desarrolla en el título minero III-08021, ocupa un área total de 733,2 Ha y se ubica en las coordenadas indicadas en el Anexo denominado Coordenadas_Proyecto.xls del Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, compuesta por 29795 vértices.

**PARÁGRAFO PRIMERO**. Esta decisión administrativa se adopta teniendo en cuenta la evaluación técnica de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA y el Concepto Técnico Vinculante del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, recibido mediante radicado ANLA 20266200311502 del 10 de marzo de 2026, con base en las recomendaciones del Consejo Técnico Consultivo convocado conforme lo establecido en el Decreto 3573 de 2011, la Resolución 827 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Acuerdo 001 de 2018 del Consejo Técnico Consultivo.

**PARÁGRAFO SEGUNDO**. La Licencia Ambiental otorgada en el presente artículo, abarca la explotación de material y beneficio mineral para la obtención de cobre, oro y plata en forma de concentrados polimetálicos, mediante un sistema a cielo abierto –*open pit*– dentro del contrato de concesión minera III-08021, para una proyección anual entre 2.126.600 a 19.536.600 millones de toneladas de material total removido.

**PARÁGRAFO TERCERO.** La Licencia Ambiental otorgada comprende las siguientes unidades territoriales como parte del área de influencia socioeconómica:

**Tabla. Área de Influencia socioeconómica.**

| DEPARTAMENTO | MUNICIPIO | UNIDAD TERRITORIAL |
|---|---|---|
| Córdoba | Puerto Libertador | San Juan de Asís |
| | | Valdez |
| | | San Matías |
| | | Concepción |
| | | El Salao |
| | | Centro Poblado La Rica |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| | | |
|---|---|---|
| | | Mina El Alacrán |
| | | San Matías |

**ARTÍCULO SEGUNDO.** La Licencia Ambiental otorgada mediante el presente acto administrativo, da viabilidad ambiental y en consecuencia se aprueba a la sociedad Cobre Minerals S.A.S., la realización de las siguientes obras, infraestructura y actividades asociadas, con las características, condiciones y obligaciones que se especifican a continuación:

| No | INFRAESTRUCTURA Y/O OBRAS SOLICITADAS Y ACTIVIDADES ASOCIADAS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Zona de explotación minera (PIT) | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 1 | **Área (ha)** | 81,86 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación | | | | | |
| | **Actividades:** Pre-minería. Extracción de mineral | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Corresponde a la zona de intervención minera en el interior del título minero III-08021, en la que se ejecuta la extracción a cielo abierto con perforación, voladura y arranque mecánico con equipos retroexcavadora, cargadores y transporte con la finalidad de explotar varios bancos simultáneamente, generando una forma escalonada en la explotación hasta una profundidad de menos cuarenta y cinco (- 45) m.s.n.m., longitud E-W de 780 m y longitud N-S de 1475 m.<br><br>Para la infraestructura durante la intervención para los taludes de las diferentes fases de conformación del PIT, se acoge la siguiente configuración:<br><br>• Ángulo de cara de banco: máximo 75°<br>• Ancho de berma: máximo 8,5 m<br>• Altura de banco: máximo 20 m<br>• Ángulo de inter-rampa: máximo 55,5°<br><br>Para los taludes en la conformación final del PIT, se deberá ajustar a la siguiente configuración:<br><br>• Ángulo de cara de banco: máximo 70°<br>• Ancho de berma: máximo 8,5 m<br>• Altura de banco: máximo 20 m<br>• Ángulo de inter-rampa: máximo 52°.<br>Los planos a nivel de detalle en una escala 1:4000 y demás información en detalle de las secuencias de avance del frente de explotación o pit se pueden observar en el anexo 3_14 "Secuenciamien tominero" y en los volúmenes I y II del capítulo 3 descripción del proyecto del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025. | | | | | |
| 2 | Pozo de desagüe somero | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 17 | | | | |
| | **Actividades u obras asociadas** | | | | | |
| | Montaje y operación de instalaciones temporales<br>Operaciones auxiliares – Manejo de aguas | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Puntos para la captación de aguas subterráneas mediante bombeo, instalados para interceptar el flujo hídrico subterráneo que existe en el área de PIT y del flujo de infiltración proyectado desde el río San Pedro hacia la zona del Pit. La localización se proyecta en las intersecciones de las fallas geológicas detectadas en la zona y se diferencian entre 7 pozos someros, con profundidades hasta los 103 m, y 10 pozos profundos, con profundidades entre 100 y 337 m. | | | | | |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **3** | Infraestructura asociada al polvorín | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 4 | | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación | | | | |
| | **Actividades:** Operación de instalaciones de soporte. Pre-Minería. Extracción de mineral | | | | |
| | **Descripción** | | | | |
| | Infraestructura para el almacenamiento de los explosivos en la mina, de acuerdo con las condiciones de seguridad exigidas por el Decreto 2222 de 1993, la norma IM FE GIN IF 021 (Indumil, 2016) y otras que establezca INDUMIL.<br><br>Corresponde a 4 áreas de infraestructuras para el almacenamiento de los agentes de voladura, así:<br><br>• Oficina y puesto de control de acceso al área.<br>• 2 silos con capacidad de 30 toneladas cada uno para el almacenamiento de nitrato de amonio<br>• 3 silos de capacidad de 100 toneladas cada uno para el almacenamiento de emulsión matriz<br>• 2 estructuras de concreto de 330 m² cada una, una estructura para almacenar un máximo de 20 toneladas de Indugel y otra para almacenaje de accesorios de voladura de máximo 10 toneladas.<br><br>Su ubicación corresponde a las siguientes coordenadas origen único nacional<br><br>- SILE: E: 4.698.189; N: 2.412.933<br>- PIAV: E: 4.698.763; N: 2.413.024<br>- PIANF: E: 4.698.572; N: 2.413.010<br>- POF: E: 4.698.169; N: 2.413.098<br><br>Ajustarse a los parámetros de construcción, materiales, distancias de seguridad, área, cantidad y otras especificaciones por la Solicitante en las Tablas 3.87 y 3.88 del Volumen I del Capítulo 3 del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025. | | | | |
| **4** | Acopios de material | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 5 | **Área (Ha)** | 89,06 | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación | | | | |
| | **Actividades:** Disposición de material estéril<br>Construcción de instalaciones de soporte definitivas y temporales<br>Pre-Minería<br>Extracción de mineral | | | | |
| | **Descripción** | | | | |
| | Infraestructura de depósito para realizar el almacenamiento, manejo y cargue del mineral durante la operación del proyecto, para ser transportado hacia la trituradora primaria o a la planta secundaria de mineral. Se plantean 4 diferentes acopios de material ROM (*Run Of Mine*), es decir, que sale directamente de las áreas de extracción: PIT y/o residuos mineros históricos y 1 acopio de saprolito estéril al norte del proyecto. Los acopios se diferencian basados en los diferentes tenores/leyes, concentración del mineral de interés, y de las litologías a extraer. | | | | |

| Pila de acopio | Área unitaria autorizada | Descripción |
|---|---|---|
| Acopio de material estéril | 42,64 | Corresponde al sector en los que se llevarán a cabo procesos de acopio de material estéril (no rentable económicamente) y sobrantes de la zona extractiva del PIT. |
| Pila ROM Alta Ley | 5,81 | Correspondiente al acopio de material rocoso con mayor concentración de mineral objetivo de manera temporal previo a la trituración y procesamiento principal. La pila estará activa en los años -1 a 1 y se condiciona su construcción al desarrollo de |

| | | |
|---|---|---|
| | | canales perimetrales para manejo de aguas de contacto. |
| Pila ROM Norte | 10,48 | Correspondiente al acopio de material rocoso para manejo y remanejo previo a la trituración y procesamiento principal. |
| Pila ROM Sur | 13,81 | Correspondiente al acopio de material rocoso para manejo y remanejo previo a la trituración y procesamiento principal. |
| Pila de Saprolito y Residuos Mineros Históricos | 16,32 | Correspondiente al acopio de material procedente de las capas superficiales del PIT y de los residuos mineros históricos dentro del título III-08021, aprobados de aprovechamiento por parte de la autoridad minera, para manejo y remanejo previo al procesamiento de mineral gravimétrico. |

La demás información en detalle de las secuencias de avance de los acopios de mineral se puede observar en el Volumen II del capítulo 3 descripción del proyecto del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **5** | Trituradora primaria | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 1 | **Área (ha)** | 0,77 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación | | | | | |
| | **Actividades:** Trituración primaria<br>Pre-Minería<br>Extracción de mineral | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Sistema industrial diseñado para reducir granulométricamente bloques de material mineral de extracción del PIT. Consta de dos plataformas a diferente altura, la primera donde se recibe directamente el material ROM en la trituradora, hacia la segunda donde el material triturado es llevado mediante banda transportadora hasta la pila de acopio de mineral grueso de la planta principal de proceso mineral. | | | | | |
| **6** | Planta de Proceso Mineral Principal | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 1 | **Área (ha)** | 6,98 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación | | | | | |
| | **Actividades:** Molienda y circuito de flotación<br>Espesamiento y disposición de relaves filtrados<br>Transporte del concentrado<br>Pre-Minería<br>Extracción de mineral | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Sistema industrial de transformación mineral, a partir de material rocoso extraído del PIT, para producir concentrados de cobre, plata y oro con una capacidad de 17.600 toneladas al día, con procesos de molienda, flotación, concentración, espesamiento, acopio, remolienda y recirculación.<br><br>A nivel de infraestructura se ubican diferentes facilidades en 3 plataformas, en las que se ubican la molienda, zona de flotación, oficinas de la mina, laboratorio, centro de entrenamiento, espesador de relaves, pila de acopio de mineral grueso, alimentador auxiliar del proceso de molienda, banda recicladora, almacén de reactivos, acopio de concentrados, zona de cargue, entre otros, dispuestos en la figura Distribución infraestructura y sectores para funcionamiento de la planta principal dispuesto en el numeral 2.4.1 del concepto técnico. | | | | | |

Asimismo, se plantea la necesidad de subestación eléctrica para una carga total del requerimiento de la planta de 42,6 a 48,4 MW.

Los detalles y especificaciones técnicas de las infraestructuras se encuentran en las tablas 3.106 y 3.107 del Volumen I del Capítulo 3 y su respectivo diseño en el anexo 3_13 del Volumen II del Capítulo 3 del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **7** | Zona de codisposición de relaves y estériles (ZCRE) | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 1 | **Área (ha)** | 197,58 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación | | | | | |
| | Actividades: Espesamiento y disposición de relaves filtrados<br>Disposición de material estéril<br>Construcción de instalaciones de soporte definitivas<br>Pre-Minería<br>Extracción de mineral | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Depósito con diseño tipo valle para proporcionar almacenamiento y confinamiento permanente para relaves y material estéril definidos como potencialmente generadores de drenaje ácido (PGA).<br>Esta infraestructura requiere de una adecuación del terreno que incluye el descapote de suelo, el manejo/represamiento de aguas de las quebradas Valdés, Valdesito y sus afluentes, la remoción de los residuos mineros históricos, la construcción de muros por etapas, de contrafuertes de refuerzo y de acopio de material estéril, la impermeabilización de toda el área con al menos 3 m de saprolito compactado, los drenajes lineales, piezómetros y sumideros para manejo de filtración y aguas subterráneas, vertederos, llave de corte, Jarillón, canales, vertederos y tuberías de transferencia.<br><br>Adicionalmente, se indica que se realizará descarga rotacional, desde diferentes puntos, de relaves en capas delgadas,∼0,3 m de espesor, para permitir el secado natural entre cada capa. Se proyecta una velocidad de flujo de los relaves entre 1,6 m/s a 2,0 m/s, para cumplir con las tasas de llenado de la cuenca de la ZCRE a partir del material, que son:<br><br>• 7,5 m/año para el Año 1<br>• 4,7 m/año desde el Año 3 hasta el Año 10<br>• 2,4 m/año desde el Año 11 hasta el Año 14<br><br>Los criterios de diseño sísmico, hidrológico, de borde libre y el análisis de estabilidad se presentan en el apartado 3.4.4.3.4 del Volumen III del Capítulo 3 del EIA. Los planos a nivel de detalle en una escala 1:5000 y demás información en detalle de las secuencias de avance de la zona de codisposición de relaves y estériles (ZCRE) se pueden observar en la subcarpeta "Secuenciamiento ZCRE" del anexo 3_14 del capítulo 3 descripción del proyecto del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025. | | | | | |
| **8** | Muros ZCRE | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 4 | **Área (ha)** | 136,73 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación | | | | | |
| | **Actividades:** Disposición de material estéril<br>Construcción de instalaciones de soporte definitivas<br>Pre-Minería<br>Extracción de mineral | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Corresponde a las barreras físicas a construir para garantizar la contención de los materiales a disponer en la ZCRE. Se plantean 4 muros, localizados al norte, sur, este y oeste del depósito planteado, utilizando el método de construcción aguas abajo por etapas considerando el requerimiento de material y la codisposición en el valle. | | | | | |

| **Muro** | **Área (Ha)** | | **Pendientes** |
|---|---|---|---|

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| | | Altura de muro (m) | Aguas arriba | Aguas abajo |
|---|---|---|---|---|
| Principal (Norte-Oeste) | 110,15 | 68 - 65 | 2.5H:1V | 3.5H:1V |
| Este | 8,15 | 52 | 2.5H:1V | 3.5H:1V |
| Sur | 6,75 | 58 | 2H:1V | 2.5H:1V |

Los criterios de diseño sísmico, hidrológico, de borde libre y el análisis de estabilidad se presentan en el apartado 3.4.4.3.4 del Volumen III del Capítulo 3 del EIA. Los planos a nivel de detalle en una escala 1:5000 y demás información en detalle de las secuencias de avance de la zona de codisposición de relaves y estériles (ZCRE) se pueden observar en la subcarpeta "Secuenciamiento ZCRE" del anexo 3_14 del capítulo 3 descripción del proyecto del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **9** | Tuberías de distribución de relaves | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 2 | **Longitud (m)** | 9383.61 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación | | | | | |
| | **Actividades:** Espesamiento y disposición de relaves filtrados | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Sistema para realizar la conducción de los relaves mineros espesados, a través de tuberías que transportan el material bombeado desde el espesador a una serie de bombas centrífugas y posteriormente a las descargas sobre la ZCRE a través de tuberías HDPE presurizadas. *Se prevén dos líneas de tuberías, la inicial para el año -1 hasta el año 2 (3189,15m) y una etapa final, año 2 al año 15 (6194,46m), donde se reestructura acorde al progreso del relleno la ubicación de la segunda línea.<br><br>El material para utilizar consiste, para todas las líneas, en una combinación de tubería HDPE sin aislamiento con ND (diámetro nominal) de 500mm (16-18") y relación de diámetro entre 7,3 y 11, para entregar los relaves espesados a una tasa de 855 m³/h con un contenido de sólidos de la pulpa del 55% en peso. Los planos de diseño se encuentran en el Anexo 3_18 Cap3_Vol_II. | | | | | |
| **10** | Filtro para captación de aguas de infiltración ZCRE | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 1 | **Longitud (m)** | 4342,45 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación | | | | | |
| | **Actividades:** Construcción de instalaciones de soporte definitivas<br>ción de material estéril<br>ones auxiliares – Manejo de aguas | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Sistema de recolección de aguas de filtración a instalar en la base de los muros de la ZCRE para dar manejo a las aguas de infiltración entre el material de construcción de los muros así:<br><br>l. 1 desde la base de la zona de filtro hasta el pie aguas abajo de la huella final del muro oeste que entrega a un sumidero de recolección.<br>l. 1 desde la base de la zona de filtro hasta el pie aguas abajo de la huella final del muro noreste que entrega a un sumidero de recolección.<br>l. Sistema compuesto por 9 drenajes lineales, desde la base de la zona de filtro hasta el pie aguas abajo de la huella final del muro principal, espaciados en intervalos de 200 m y que conducen las aguas a un drenaje de transporte transversal que recogen los aguas en 2 drenajes lineales que entregan cada uno a un sumidero de recolección en la zona norte del muro.<br><br>La profundidad de los drenajes lineales es de 1,25 metros, excavados en los cimientos, con una base de 0,5 metros de ancho, rellenos con grava y envueltos con geotextil. Para el drenaje de transporte transversal, la profundidad del drenaje de transporte es de 1,75 metros, con una base de 1,5 metros de ancho, relleno con grava, envuelto en geotextil y con un tubo CPT ranurado de 100 mm de diámetro, envuelto en una funda filtrante, a lo largo de la base del drenaje. | | | | | |
| **11** | Puntos de colección de aguas - Sumideros | | **Existente** | | **Proyectada** | X |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Cantidad/Unidad** | 5 | | | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación | | | | | |
| | **Actividades:** Montaje y operación de instalaciones temporales<br>ones auxiliares - Manejo de aguas | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Corresponden a los puntos finales del sistema de recolección de aguas de infiltración en los muros de la zona de codisposición, diseñadas como sumideros de reciclaje de filtración para cada zona, 2 aguas abajo del Muro Principal, 1 aguas abajo del Muro Oeste y uno 1 aguas abajo del Muro Noreste. El diseño incluye una excavación de 5 metros de profundidad a realizar en el año -2 y -1, un recubrimiento con material de filtro y un revestimiento con concreto para proteger la bomba, las características de los 4 puntos se encuentran en la tabla 3.47 del Capítulo 3_Vol II.<br><br>Igualmente, se proyecta un sumidero en el contacto entre la piscina 6 y la pila de acopio de mineral de mina sur (ROMS), para gestionar la escorrentía durante la construcción y las operaciones, que se bombea y conecta por tubería a la piscina 5. | | | | | |
| **12** | Llave de corte | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 1 | **Área (ha)** | 3,62 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación | | | | | |
| | **Actividades:** Construcción de instalaciones de soporte definitivas<br>Disposición de material estéril | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Elemento estructural en la cimentación del muro contrafuerte Oeste de la ZCRE para evitar el deslizamiento horizontal entre el muro y el suelo para la construcción del muro contrafuerte Oeste de la ZCRE, actuando como anclaje al suelo para resistir cortes elevados en la placa base, con 430 m de longitud, y de 82-102 m de ancho acorde a su disposición. | | | | | |
| **13** | ZIAAP Zonas de Intervención con Afectación Ambiental previa/Residuos Mineros Históricos dentro del título III-08021 | | **Existente** | X | **Proyectada** | |
| | **Cantidad/Unidad** | 1 | **Área (ha)** | 11,73 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación | | | | | |
| | **Actividad:** Manejo de los residuos mineros históricos<br>Extracción de mineral<br>Disposición de material estéril<br>Pre-Producción<br>Operaciones auxiliares – Adecuación de terreno | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Correspondiente a las zonas de intervención 1,2 y 3 sobre las quebradas Hoga Coni Avilés, Hoga El Alacrán, Palestina y parcialmente Valdés. Se autoriza la remoción, traslado, almacenamiento en pila de acopio para saprolito y RMH, y procesamiento en la planta secundaria del material en el marco de las actividades de intervención y aprovechamiento mineral, acorde a la aprobación del PTO por parte de la autoridad minera y en línea con la recuperación del territorio. Se acota conforme la figura de concomitancia. | | | | | |
| **14** | ZIAAP Zonas de Intervención con Afectación Ambiental previa / Residuos Mineros Históricos fuera del título III-08021 | | **Existente** | X | **Proyectada** | |
| | **Cantidad/Unidad** | 1 | **Área (ha)** | 97,58 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación | | | | | |
| | **Actividades:** Manejo de las Zonas de Intervención con Afectación Ambiental previa ZIAAP<br>Extracción de mineral<br>Disposición de material estéril<br>Pre-Producción<br>Operaciones auxiliares – Adecuación de terreno | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Correspondiente a las zonas de intervención 4 y 5 sobre la quebrada Valdés.<br>Se autoriza la remoción, traslado y almacenamiento del material en el marco de las actividades de recuperación | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | del territorio. Su disposición deberá ser en la ZCRE o almacenamiento en la pila de saprolito y RMH, siempre y cuando para este último se identifique y diferencie el área de proveniencia respecto al material que se extraiga del título minero. | | | | | |
| **15** | Ataguías temporales | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 4 | **Área (ha)** | 5,16 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación | | | | | |
| | **Actividades:** Montaje y operación de instalaciones temporales<br>Manejo de las Zonas de Intervención con Afectación Ambiental Previa ZIAAP<br>Operaciones auxiliares – Manejo de aguas | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Estructuras hidráulicas construidas para embalsar la escorrentía y retener los sedimentos de las quebradas Valdés, Valdesito y afluentes en el área de la ZCRE, con anchos de cresta de 6 m de ancho y pendientes laterales de 2,5H:1V, que retienen en un área agua y sedimento que se conectan a un sistema de bombeo y las tuberías de conducción hasta las plataformas de geotubos, las ataguías temporales 1 y 2 bombearán hacia la plataforma cerca de la Piscina 1, mientras que la ataguía temporal 3 bombeará a los geotubos de la Piscina 3. Criterios de diseño se encuentran en la Tabla 2.3 Criterios de diseño para las ataguías represamiento Valdés y Valdesito del concepto técnico. | | | | | |
| **16** | Tuberías de conducción | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 3 | **Longitud (m)** | 4231,75 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación | | | | | |
| | **Actividades:** Manejo de las Zonas de Intervención con Afectación Ambiental Previa ZIAAP<br>Operaciones auxiliares – Manejo de aguas | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Corresponde a las líneas de conducción de agua, por medio de tubería HDPE (polietileno de alta densidad), a partir del volumen de agua represado en cada una de las 4 ataguías temporales luego de la remoción de sedimentos, bombeando el agua hacia geotubos (filtros de sedimento) adyacentes al punto autorizado de descarga cerca de la piscina 1 y 3, respectivamente. | | | | | |

| Nombre | Longitud (m) | Diámetro (mm) |
|---|---|---|
| Ataguía Temporal 1 a Piscina 1 | 1910 | 11 |
| Ataguía Temporal 2 a Piscina 1 | 1260 | 11 |
| Ataguía Temporal 3 a Piscina 3 | 810 | 11 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Otras características se encuentran en la tabla 3.32 del Capítulo 3 Volumen II en el radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025. | | | | | |
| **17** | Ataguía Temporal Quebrada Hoga Coni Avilés | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 4 | **Longitud (m)** | 302,71 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación | | | | | |
| | **Actividades:** Operaciones auxiliares – Manejo de aguas<br>Manejo de las Zonas de Intervención con Afectación Ambiental Previa ZIAAP | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Corresponde a las estructuras lineales que permiten el represamiento y desvío provisional del cauce natural de la quebrada Hoga Coni Avilés para crear un entorno de trabajo seco y realizar la remoción de los residuos mineros. La ubicación se relaciona a continuación | | | | | |

| Nombre | Inicio Coordenada N Origen Único Nacional | Inicio Coordenada E Origen Único Nacional | Final Coordenada N Origen Único Nacional | Final Coordenada E Origen Único Nacional | Longitud (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| AT1-CA | 2.414.124,65 | 4.698.849,44 | 2.414.134.91 | 4.698.896,98 | 51,41 |
| AT2-CA | 2.414.126,22 | 4.698.963,02 | 2.414.196,70 | 4.699.005,21 | 95,62 |
| AT3-CA | 2.414.171,64 | 4.699.005,21 | 2.414.230,74 | 4.699.036,65 | 76,18 |
| AT4-CA | 2.414.230,74 | 4.699.036,65 | 2.414.300,47 | 4.699.068,56 | 79,49 |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **18** | Planta de proceso mineral secundaria | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 1 | **Área (ha)** | 0,46 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación | | | | | |
| | **Actividades:** Manejo de las Zonas de Intervención con Afectación Ambiental Previa ZIAAP<br>Transporte del concentrado | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Sistema industrial de transformación mineral, dedicada exclusivamente para los materiales saprolito y residuos mineros históricos, con objetivo de obtención de concentrado gravimétrico de oro y plata. Consiste en una planta de lavado por gravedad con capacidad de 2.400 t/día de mineral de saprolito o 1.200 t/día de residuos mineros históricos mediante un cargador frontal a una tolva de alimentación a través de una criba estática, posteriormente un trommel para tamizaje y distribución al proceso de acopio, hidrociclón y concentrador gravimétrico o producto concentrado de oro grueso y/o plata.<br><br>Los detalles de gravedad específica, granulometría de alimentación, índices de molienda, recuperación de metales por material y criterios de diseño se encuentran en la tabla 3.108 del Volumen I del Capítulo 3 del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025. | | | | | |
| **19** | Canal temporal quebrada Valdés | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 1 | **Longitud (m)** | 1957,81 | | |
| | **Etapa:** Explotación | | | | | |
| | **Actividades:** Operaciones auxiliares – Manejo de aguas<br>Manejo de las Zonas de Intervención con Afectación Ambiental Previa ZIAAP | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Obra diseñada para transportar y conducir la escorrentía local que se capta en la cuenca desde la nueva cabecera de la quebrada Valdés, es decir, desde el punto de descarga de la piscina 1. En su funcionalidad también permite la intervención de las Zonas de Intervención con Afectación Ambiental Previa ZIAAP.<br><br>El canal se proyecta construir en el año 8 de operación hasta su desmantelamiento en el año 14 con los parámetros de la sección trapezoidal del canal son: 6,5 m de ancho de fondo, 1,6 m de profundidad, capacidad de flujo máximo 17,5 $m^3/s$ y pendientes laterales de 2, 5H:1V. Se incluyen escollera de los bancos para los canales de entrada y entre los cantos de 0,15 m de diámetro para prevenir erosión/socavación del cauce. Su ubicación se relaciona a las siguientes coordenadas con origen única nacional. Coordenadas de Inicio: Descarga Vertimiento 4: N 2.416.218, E: 4.697.002; Coordenadas de Finalización: N:2.417.445; E: 4.695.981. | | | | | |
| **20** | Canal definitivo de la quebrada Valdés | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 1 | **Longitud (m)** | 1856,63 | | |
| | **Etapa:** Cierre | | | | | |
| | **Actividades:** Revegetalización y reconformación de terreno | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Obra diseñada para la recepción del caudal remanente, posterior a las intervenciones a realizar por el proyecto de la escorrentía de la quebrada Valdés. El canal se proyecta construir en el año 14 y los parámetros de la sección trapezoidal del canal son: 8 m de ancho de fondo, 1,87 m de profundidad, capacidad de flujo máximo 2,33 $m^3/s$ y pendientes laterales de 1H:1V. Incluye revestimiento para los taludes laterales tipo mantos permanentes (TRM) para control y refuerzo de la vegetación, como medida de prevención de erosión, socavación y dispersión de los drenajes. Su ubicación se relaciona a las siguientes coordenadas con origen única nacional. Coordenadas de Inicio: N 2.416.218, E: 4.697.002; Coordenadas de Finalización: N:2.417.851; E: 4.695.851. | | | | | |
| **21** | Plataforma de geotubos | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 2 | **Área (ha)** | 0,82 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación | | | | | |
| | **Actividades:** Montaje y operación de instalaciones temporales<br>Manejo de las Zonas de Intervención con Afectación Ambiental Previa ZIAAP Pre-Minería | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Corresponde a estructuras sobre los cuales se disponen geotubos, contenedores tubulares con geotextil impermeable y de alta resistencia, que represa sedimentos y sólidos suspendidos del agua bombeada desde las ataguías temporales de las quebradas Valdés y Valdesito, separando los sedimentos, que se devuelven a la ZCRE, y el agua, antes de su descarga a las piscinas 1 y 3, respectivamente. | | | | | |
| **22** | Pila de almacenamiento de suelos | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 1 | **Área (ha)** | 19,58 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación. Cierre | | | | | |
| | **Actividades:** Desmonte y descapote<br>Construcción de instalaciones de soporte definitivas | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Infraestructura de almacenamiento de material vegetal y suelo orgánico retirado durante el descapote y adecuación del terreno para la construcción de otras infraestructuras del proyecto minero, con un volumen de 1,2 $Mm^3$, construida en cuatro (4) etapas de 4 m de altura, con una pendiente entre bancos 6,5H:1V, una berma perimetral de relleno rocoso en la punta de la pila, cuenta con canal perimetral y sedimentadores para el manejo de la escorrentía. | | | | | |
| **23** | Infraestructura de servicios y soporte minero | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 1 | | | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación. Cierre | | | | | |
| | **Actividades:** Construcción de instalaciones de soporte definitivas y montaje y operación de instalaciones temporales<br>Transporte de personal e insumos<br>Operación de instalaciones de soporte<br>Transporte del concentrado | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Infraestructuras de servicios y trabajos constructivos de apoyo a los procesos mineros tales como: garita de seguridad oficinas, laboratorios, (1,78Ha), báscula de camiones (0,36Ha), helipuerto (0,05Ha), parqueaderos, campamentos temporales (1,1Ha) y definitivo (2,2Ha), que incluye cuartos eléctricos, zona de lavado de vehículos, oficinas de control. Sujetarse a los diseños presentados en el Anexo 3_14 del Cap 3_ Vol_II, del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025. Su ubicación se relaciona a las coordenadas con origen única nacional que se señalan a continuación<br>Infraestructura de Ingreso: N: 2.416.130,31; E: 4.696.786,65<br>Infraestructura Zona de Campamento Definitivo: N: 2.414.252,28; E: 4.696.797,43<br>Infraestructura Zona de Campamento Temporal: N: 2.414.087,09; E: 4.698.325,72 | | | | | |
| **24** | Taller de maquinaria y depósito de combustible | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 1 | **Área (ha)** | 3,37 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación. | | | | | |
| | **Actividades:** Mantenimiento de maquinaria y equipo de construcción<br>Operación y mantenimiento de maquinaria y equipos | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Área dispuesta para ubicar el taller de vehículos pesados o livianos, taller de soldadura, cuarto de herramientas, almacén de lubricante y de llantas, tanque de combustible (650.000 l), montaje de llantas, dos tanques de almacenamiento de combustible diésel (68.000l) y la estación de despacho de combustible en el área del taller de camiones. Su ubicación se relaciona a la coordenada con origen única nacional N: 2.413.654; E: 4.698.135 | | | | | |
| **25** | Piscina de Manejo de Aguas industriales (WMP) | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 1 | **Área (ha)** | 6,90 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación. Cierre | | | | | |
| | **Actividades:** Construcción de instalaciones de soporte definitivas<br>Operaciones auxiliares – Manejo de aguas | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Estructura hidráulica principal de almacenamiento y manejo centralizado del agua de contacto durante las operaciones, bancos de altura 121m, con una profundidad de 26,8m y capacidad de 482.130 $m^3$. Los detalles técnicos adicionales se resumen en la Tabla 3.28 del Capítulo 3 Volumen II del radicado ANLA | | | | | |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

20256201026912 del 28 de agosto de 2025. Su ubicación se relaciona a la coordenada con origen única nacional N: 2.413.957; E: 4.697.924

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **26** | Piscinas de almacenamiento y manejo de aguas | **Existente** | | **Proyectada** | X | |
| | **Cantidad/Unidad** | 6 | **Área (Ha)** | 10,19 | | |

**Etapas:** Construcción y montaje. Explotación. Cierre

**Actividades:** Montaje y operación de instalaciones temporales
Operaciones auxiliares – Manejo de aguas

**Descripción**

Estructuras hidráulicas diseñadas para recoger la escorrentía y permitir la sedimentación de sólidos. Las piscinas de recolección de agua de escorrentía son estructuras permanentes que se seguirán utilizando durante toda la vida útil de la mina, corresponden a 2 piscinas de recolección de aguas frescas* (4 y 6); y, 4 piscinas de recolección de aguas en contacto con las infraestructuras y movimientos de material del proyecto.

| Estructura | Área [ha] | Tipo de Agua | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Coordenada Este Origen Único Nacional | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|
| Piscina 1 | 2,76 | Contacto | 2.416.086 | 4.696.963 | Estructura hidráulica de almacenamiento del agua de contacto del sector norte del proyecto, bancos de altura de 81 m, una profundidad de 8,5m, longitud de 190m, ancho de 140m y capacidad de 120.840 $m^3$. |
| Piscina 2 | 2,91 | Contacto | 2.416.495 | 4.698.235 | Estructura hidráulica de almacenamiento del agua de contacto del acopio de material estéril, bancos de altura de 84,5 m, una profundidad de 7m, longitud de 340m, ancho de 90m y capacidad de 58.780 $m^3$. |
| Piscina 3 | 0,51 | Contacto | 2.415.246 | 4.698.922 | Estructura hidráulica de almacenamiento del agua de contacto del sector este de la ZCRE y plataforma de geotubos, bancos de altura de 96,5m, una profundidad de 7m, longitud de 100m, ancho de 50m y capacidad de 5.740 $m^3$. |
| Piscina 5 | 0,31 | Contacto | 2.413.397 | 4.697.859 | Estructura hidráulica de almacenamiento del agua de contacto de la pila ROMS, bancos de altura de 125 m, una profundidad de 6m, longitud de 100m, ancho de 1000m y capacidad de 28.650 $m^3$. |
| Piscina 4 | 2,46 | Fresca | 2.413.478 | 4.697.977 | Estructura hidráulica principal de represamiento de la parte alta de la Quebrada Valdés (aguas frescas), bancos de altura de 125 m, una profundidad de 26,4m y capacidad de 318.820 $m^3$. |
| Piscina 6 | 1,24 | Fresca | 2.412.932 | 4.697.523 | Estructura hidráulica de represamiento de la quebrada Valdés aguas arriba de la pila ROMS (aguas frescas), bancos de altura de 141 m, una profundidad de 6m, longitud de 190m, ancho de 130m y |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | capacidad de 82.330 m³. |

Los detalles técnicos y criterios de diseño se encuentran en la Tabla 3.28 del Capítulo 3 Volumen II del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **27** | Muros de separación y cierre piscinas | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 3 | **Área (Ha)** | 7,74 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación. Cierre | | | | | |
| | **Actividades:** Construcción de instalaciones de soporte definitivas | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Corresponde a las bermas para la separación de infraestructuras en contacto, para evitar mezclas de aguas o materiales, en la que se presentan 3 infraestructuras principales, con las siguientes características:<br>• Muro de separación de la zona de acopio temporal de saprolito y Residuos Mineros Históricos contra la ZCRE, en un área de 6,75 Ha, con altura de 44 m, ancho de cresta de 90 m, pendiente de talud aguas arriba de 2H:1V y aguas abajo de 3H:1V. La berma se levantará en el Año 2 para almacenar un máximo de 3,4 Mm³ de mineral de saprolito y residuos mineros históricos para beneficio.<br>• Muro entre piscina 5 y pila ROMS, en un área de 0,15 Ha<br>• Muro entre piscinas 5 y 4 en un área de 0,24 Ha con 23 m de altura con un ancho de cresta de 10 m y pendientes de 2H:1V aguas arriba y aguas abajo. | | | | | |
| **28** | Canal de recolección de aguas lluvias | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 37 | | | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación. | | | | | |
| | **Actividades:** Montaje y operación de instalaciones temporales<br>Operaciones auxiliares – Manejo de aguas<br>Cierre y PostCierre – Manejo de aguas | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Corresponden a 37 canales dispuestos para el desvío y recolección del agua previa al contacto con infraestructura minera como vías mineras, muros de la ZCRE, zonas de acopio de material estéril o suelo, planta de procesamiento mineral, con el fin de conducirla a drenajes naturales adyacentes o hacia las piscinas de manejo de agua o sedimentadores. La tabla 2.4 Detalles de los canales durante la operación, del concepto técnico indica los detalles de los canales. Para su construcción sujetarse a las especificaciones técnicas que forman parte del EIA que se indican en la tabla 3.18 del Capítulo 3 Vol II del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025. | | | | | |
| **29** | Canal de recolección de aguas lluvias | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 12 | | | | |
| | **Etapas:** Cierre | | | | | |
| | **Actividades:** Montaje y operación de instalaciones temporales<br>Operaciones auxiliares – Manejo de aguas<br>Cierre y PostCierre – Manejo de aguas | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Corresponden a 10 canales tributarios de 0,5 m de profundidad, ancho de base de 2,5 m y taludes laterales de 2H:1V y 2 canales de drenaje principales de 0,5 m de profundidad, ancho de base de 15 m y pendientes laterales de 2H:1V. Todos los canales serán revestidos con escollera y geotextil no tejido, están diseñados para el desvío y recolección del agua en la etapa de cierre del proyecto dispuestos en la ZCRE y complementario a los canales de las quebradas Valdés y Hoga Coni Avilés. | | | | | |
| **30** | Tuberías de transferencia de agua | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 8 | | | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación. Cierre | | | | | |
| | **Actividades:** Montaje y operación de instalaciones temporales<br>Operaciones auxiliares – Manejo de aguas | | | | | |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Descripción** | | | | | |
| | Tuberías diseñadas para transporte de aguas mediante motobombas entre las piscinas de recolección de agua. Deben sujetarse a las especificaciones técnicas que forman parte del EIA, *tabla 3.32 del Capítulo 3 Vol II del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025.<br><br>1. De la piscina 2 a la piscina 1 (1137,29 m)<br>2. De la piscina 6 a la piscina 4 (655,11 m)<br>3. De la zona de contacto de la piscina 6 y la pila ROM a la piscina 5 (639,99 m)<br>4. De la piscina 5 a la piscina de manejo de aguas industriales – WMP (385,26 m)<br>5. De la piscina de manejo de aguas industriales – WMP a la planta de procesamiento mineral (869,88 m)<br>6. Del agua estancada contra el muro sur de la ZCRE a la WMP durante las operaciones, con una tasa de bombeo de 1.300 m3/h (781,90 m)<br>7. Desde plataforma de geotubos hacia piscina 3. (54,78 m) | | | | | |
| **31** | Barcazas flotantes | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 6 | | | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación. | | | | | |
| | **Actividades:** Operaciones auxiliares – Manejo de aguas | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Estructuras flotantes donde se ubicarán las bombas que transporten la escorrentía recolectada de cada piscina y cada sumidero a lugares de descarga mediante las tuberías de descarga y conducción. Los detalles de las bombas y tuberías se proporcionan en la Tabla 3.32 Capítulo 3_Vol II del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025. | | | | | |
| **32** | Tuberías de captación y distribución de agua potable | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 1 | **Longitud (m)** | 1746,35 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación. Cierre | | | | | |
| | **Actividades:** Montaje y operación de instalaciones temporales<br>Operaciones auxiliares – Manejo de aguas | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Tuberías para el traslado de agua desde la Piscina 4, mediante bomba en barcaza flotante, hasta el tanque de almacenamiento, con capacidad de 2700 m³ destinado a operaciones de la planta de procesamiento mineral.<br><br>Adicionalmente, tubería para el suministro de agua potable desde la planta de agua potable hacia el campamento 1582,32 m. | | | | | |
| **33** | Planta de tratamiento de agua potable | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 1 | **Área (ha)** | 0,34 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación. Cierre | | | | | |
| | **Actividades:** Operación de instalaciones de soporte<br>Montaje y operación de instalaciones temporales | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Unidad de ósmosis inversa, seguida de un tren de luz ultravioleta y tratamiento con reactivos químicos antiincrustantes, hasta un tanque para almacenamiento con capacidad de 100 m³. Su ubicación se relaciona a la coordenada con origen única nacional N:2.413.542; E: 4.697.182 | | | | | |
| **34** | Planta tratamiento de aguas residuales domésticas | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 1 | **Área (ha)** | 0,077 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación. Cierre | | | | | |
| | **Actividades:** Operación de instalaciones de soporte<br>Montaje y operación de instalaciones temporales | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Sistema para realizar el tratamiento de aguas domésticas provenientes del campamento previo a la descarga a la quebrada Concepción. Inicia con la conducción de las aguas hasta un tanque de equilibrio bajo tierra de 32.000 l y pasa por un reactor biológico con una etapa de sedimentación secundaria. La planta incluye tuberías, | | | | | |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | cámaras, sopladores, difusores, bombas, paneles de control, entre otras. Su ubicación se relaciona a la coordenada con origen única nacional N: 2.414.445; E:4.696.867 | | | | | |
| **35** | Planta tratamiento de aguas industriales | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 1 | **Área (ha)** | 0,08 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación. Cierre | | | | | |
| | **Actividades:** Operación de instalaciones de soporte<br>Montaje y operación de instalaciones temporales | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Sistema para realizar el tratamiento de aguas no domésticas que son conducidas desde la piscina de manejo de aguas industriales, donde se proyecta un caudal de entrada de 400 l/s, a un tanque sedimentador de 1440m³, la solicitante plantea únicamente una zona de mezcla con reactivos para el control de pH. Plano de detalle en el Anexo 7.3.9 del radicado 20256201026912 del 28 de agosto de 2025. Su ubicación se relaciona a la coordenada con origen única nacional N:2.414.263; E: 4.698.073 | | | | | |
| **36** | Tuberías de descarga | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 6 | | | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación. | | | | | |
| | **Actividades:** Montaje y operación de instalaciones temporales<br>Operaciones auxiliares – Manejo de aguas | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Las tuberías que llevan las aguas mediante motobombas hacia los puntos de vertimiento, basadas en los flujos de salida de los balances de agua presentadas en las diferentes etapas calculadas para el proyecto. Los datos técnicos se encuentran en la tabla 3.32 del Capítulo 3 Volumen II del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, las tuberías de descarga son:<br><br>A. TDV3: PTARD hacia punto de vertimiento en la quebrada Concepción (273,75 m)<br>B. TDV1: PTARI hacia punto de vertimiento en río San Pedro (1796,28 m)<br>C. TDP4: Piscina 4 hacia punto de vertimiento en río San Pedro (2618,99 m)<br>D. TDV7: Pozos de desagüe hacia punto de vertimiento en río San Pedro (787,93 m)<br>E. TTP: WMP hacia planta de tratamiento de aguas residuales industriales (43,85 m)<br>F. TTP3PV1: Piscina 3 hacia punto de vertimiento en río San Pedro (233,97 m) | | | | | |
| **37** | Sedimentadores | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 8 | **Área (m)** | 0,037 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación. | | | | | |
| | **Actividades:** Operaciones auxiliares – Manejo de aguas<br>Montaje y operación de instalaciones temporales | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Estructuras en poceta diseñadas para separar los sólidos suspendidos de las aguas contactadas en las áreas de pila de almacenamiento de suelo y canal de recolección oeste, de manera que permiten la decantación de sedimentos y el tamizaje de granulometrías más gruesas. | | | | | |

| **Descripción** | **Caudal calculado** | **Área superficial requerida (m²)** | **Dimensiones** | | | **Volumen real** | **Tiempo de retención hidráulica** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Nombre** | **Qd (m³/s)** | **Qd/vs** | **Largo (m)** | **Ancho (m)** | **Profundidad (m)** | **Vd (m³)** | **Tr (min)** |
| PS1 | 2,13 | 2,40 | 7,00 | 3,50 | 2,00 | 49,00 | 0,383 |
| PS2 | 0,78 | 0,88 | 5,00 | 2,50 | 1,50 | 18,75 | 0,398 |
| PS3 | 0,94 | 1,05 | 5,00 | 2,50 | 1,50 | 18,75 | 0,334 |
| PS4 | 1,73 | 1,95 | 6,00 | 3,00 | 1,50 | 27,00 | 0,260 |
| PS5 | 0,36 | 0,40 | 5,00 | 2,50 | 1,50 | 18,75 | 0,879 |
| PS6 | 4,35 | 4,89 | 10,00 | 5,00 | 2,00 | 100,00 | 0,383 |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **38** | Vertederos | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 1 | **Longitud (m)** | 572,59 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación. | | | | | |
| | **Actividades:** Montaje y operación de instalaciones temporales<br>Operaciones auxiliares – Manejo de aguas | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Estructuras hidráulicas diseñadas para el control de cantidad de agua, causada por eventos de tormenta estimados (450.000 $m^3$) durante la construcción y operación de la ZCRE. Se dividen temporalmente, para las Etapas 1 a la 4 (hasta 9 años) están ubicados a lo largo del Muro/Terraplén Oeste con vertimiento a la quebrada Concepción; Etapa 5 de la ZCRE estará ubicado en el Muro/Terraplén Sur, el cual ha sido dimensionado para las condiciones de cierre con flujo hacia el PIT. Los detalles de los vertederos de ZCRE se encuentran en la Tabla 3.30 del Capítulo 3 Volumen II. Se deben entregar detalles adicionales de los flujos, capacidad y ubicación de los vertederos. | | | | | |
| **39** | Aliviadero de aguas | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 1 | **Área (ha)** | 0,66 | | |
| | **Etapas:** Cierre | | | | | |
| | **Actividades:** Reconformación de terreno<br>Post Cierre | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Aliviadero agua de escurrimiento de la ZCRE hacia el pit - labores de cierre para conectar la escorrentía de la ZCRE hacia el PIT en la etapa de cierre. | | | | | |
| **40** | Jarillón | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 1 | **Área (ha)** | 0,59 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación. | | | | | |
| | **Actividades:** Construcción, operación y mantenimiento de vías | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Estructura diseñada para el control preventivo del caudal del río San Pedro hacia el área de acopio de material estéril, con base en caudales para periodos de retorno de 50 y 100 años, la sección trapezoidal cuenta con taludes 2H:1V, ancho de la corona variable desde 9,70 m a 16,40 m y longitud 242,50 m, y una altura de borde libre del orden 1,20 m. Su ubicación se relaciona a la coordenada con origen única nacional N:2.416.343; E: 4.698.895 | | | | | |
| **41** | Bermas, cortes y rellenos | | **Existente** | | **Proyectada** | **X** |
| | **Cantidad/Unidad** | 8 áreas asociadas a las vías | **Área (ha)** | 39,99 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación. | | | | | |
| | **Actividades:** Construcción de instalaciones de soporte definitivas<br>Construcción, operación y mantenimiento de vías | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Corresponde a todas las excavaciones, terraplenes y franjas entre los bordes de las calzadas y las cunetas para el diseño de las vías externas (Sector San Juan – La Paz, Intercambiador – Valdés, Valdés – La Rica), internas (Sector Pila ROMS y Polvorín) y mineras a utilizar del proyecto.<br><br>También incluye la calzada de la trituradora que tiene función doble, como infraestructura para la calzada del PIT a la trituradora o pilas ROM y la separación de aguas entre la WMP y la Piscina 4.<br><br>Demás detalles como la preparación de cimientos, instrumentación y criterios para la estabilidad de taludes de zonas como la planta de procesamiento mineral y el campamento se encuentran descritos en el apartado 3.3.6.8.3.2.1 del Capítulo 3, Volumen II del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025 | | | | | |
| | **Condiciones:** Solicitar los permisos requeridos para uso de recursos naturales renovables para la intervención total acorde a la zonificación de manejo ambiental. | | | | | |
| **42** | Cunetas | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación. | | **Longitud (m)** | 940 | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Actividades:** Construcción, operación y mantenimiento de vías<br>Operaciones auxiliares – Manejo de aguas | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Estructuras en concreto laterales y de coronación en los taludes de corte, para canalizar la escorrentía sobre las vías externas (Sector San Juan – La Paz, Intercambiador – Valdés, Valdés – La Rica) del proyecto, con descarga a las obras de cruce, con entrega escalonada de las partes altas para evitar erosión en las obras. Los detalles de la geometría, revestimientos, entre otros se encuentran en la Tabla 3.133 del Volumen II Capítulo 3 del radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025. | | | | | |
| **43** | Muro Pantalla | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 1 | **Longitud (m)** | 750 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación. | | | | | |
| | **Actividades:** Construcción de instalaciones de soporte definitivas<br>Operaciones auxiliares – Manejo de aguas | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |
| | Construcción para la etapa de adecuación del terreno, como base de la sección este del Muro Principal desarrollada durante la construcción y montaje (Año -2) diseñado como muro de cemento-bentonita, para reducir el potencial de filtración a través del aluvión grueso encontrado en el área noreste de la ZCRE. El muro pantalla se plantea de aproximadamente 750 m de largo y 1 m de ancho con una profundidad máxima de aproximadamente 12 m. | | | | | |
| **44** | Obras de Cruce | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 74 | **Longitud (m)** | 750 | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación. | | | | | |
| | **Actividades:** Construcción de vías mineras<br>Construcción de infraestructura<br>Manejo de aguas | | | | | |
| | **Descripción:** El detalle de cada una de las obras se anexa a la presente (Ver Anexo: Obras de cruce) | | | | | |
| **a** | Estructuras para paso hidráulico de cuerpos hídricos necesarias para las Vías externas. Se autorizan únicamente los siguientes: VE-1, VE-25, VE-27, VE-28, VE-31, VE-33, VE-42_2, VE-RSP, VE-QV | | | | | |
| **b** | Estructuras para paso hidráulico de cuerpos hídricos necesarias para las Vías internas. Se autorizan únicamente los siguientes: OP11-A1-V2, OP1-A10-V2, OP1-A1-V10, OP1-A1-V12, OP1-A1-V13, OP1-A1-V3, OP1-A1-V5, OP1-A1-V7, OP1-A4-V1, OP1-A4-V2, OP1-A5-V11, OP1-A6-V2, OP1-A7-V2, OP2-A1-V13, OP2-A1-V3, OP2-A1-V7, OP2-A4-V1, OP3-A1-V2, OP3-A1-V3, OP3-A1-V8, OP3-A4-V1, OP4-A1-V13, OP4-A1-V2, OP4-A1-V3, OP4-A1-V8, OP5-A1-V2, OP5-A1-V3, OP5-A1-V7, OP6-A1-V2, OP6-A1-V3, OP7-A1-V2, OP8-A1-V2, 5F. | | | | | |
| **c** | Estructuras para paso hidráulico de cuerpos hídricos necesarias para las Vías mineras. Se autorizan únicamente los siguientes: OP1-A10-V6, OP1-A1-V4, OP1-A1-V6, OP1-A2-V4, OP1-A3-V6, OP20-A1-V5, OP21-A1-V5, OP22-A1-V5, OP2-A10-V6, OP2-A1-V6, OP2-A3-V6, OP2-A6-V6, OP3-A10-V6, OP3-A1-V4, OP3-A1-V6, OP3-A3-V6, OP3-A6-V6, OP4-A1-V6, OP4-A3-V6, OP4-A6-V6, OP5-A1-V5, OP5-A1-V6, OP5-A3-V6, OP5-A6-V6, OP6-A1-V5, OP6-A1-V6, OP6-A3-V6, OP6-A6-V6, OP7-A1-V5, OP7-A1-V6, OP8-A1-V6, 5E | | | | | |
| **45** | Vías Externas | | **Existente** | X | **Proyectada** | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. | | | | | |
| | **Actividades:** Acceso<br>Transporte de materiales e insumos del proyecto<br>Cortes, rellenos, bermas | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |

| Tramo | Longitud (m) | Descripción |
|---|---|---|
| Variante vía La Rica | 1020 | planteada para evitar el paso de tráfico pesado por el centro poblado de La Rica. El diseño tipo final pretende dejar un ancho de vía de 7,3 metros, con dos carriles, cada uno de 3,65 m. Se deben ceñir a los criterios y parámetros específicos se pueden encontrar en el apartado 3.3.8.2 del Cap3. Vol-II / Anexo 3.19 del EIA. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | La Rica – Puente quebrada Valdés, | 4539 | comprende tres tramos: dos existentes sujetos a adecuación de obras de cruce y construcción de curva puente El Salao. Se deben ceñir a los criterios y parámetros específicos se pueden encontrar en el apartado 3.3.8.2 del Cap3. Vol-II / Anexo 3.19 del EIA. |
| | | Quebrada Valdés – Intercambio. | 3030 | Consta de dos tramos que incorpora obras de cruce de cuerpos y el puente a nivel sobre el Río San Pedro. La vías se bifurca en el intercambio hacia sector El Martillazo o San Juan de Asís. Se deben ceñir a los criterios y parámetros específicos se pueden encontrar en el apartado 3.3.8.2 del Cap3. Vol-II / Anexo 3.19 del EIA. |
| | | Intercambio – Martillazo. | 740 | Adecuación de la vía existente, para incorporación al intercambiador proveniente de la vía proyectada. Requiere adecuaciones de rectificación de curvas para lograr un ancho de 7,3 metros (dos carriles de 3,65 m). Se deben ceñir a los criterios y parámetros específicos se pueden encontrar en el apartado 3.3.8.2 del Cap3. Vol-II / Anexo 3.19 del EIA. |
| | | Vía Intercambio – San Juan de Asís. | 2550 | Vía terciaria que se adecuará para la movilidad de la población en 3 tramos, que incluyen rectificación de curvas y una calzada de 7,3 metros de ancho. Se deben ceñir a los criterios y parámetros específicos se pueden encontrar en el apartado 3.3.8.2 del Cap3. Vol-II / Anexo 3.19 del EIA. |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **46** | Vías Internas | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 10 | | | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación. | | | | | |
| | **Actividades:** Construcción de vías mineras<br>Construcción de infraestructura<br>Manejo de aguas | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |

Rutas de acceso y conexión entre las diferentes infraestructuras e instalaciones del proyecto, de carácter temporal o permanentes según la fase del proyecto. Los tramos principales son entrada del proyecto (Valdez) – PIT con bifurcación a planta de procesamiento, campamento e instalaciones de soporte, que varían anualmente acorde a la conformación del muro oeste de la ZCRE. Igualmente, se encuentran la vía de comunicación entre las infraestructuras de polvorín. A continuación, las longitudes autorizadas

| Tramo | Longitud (m) | Ancho (m) |
|---|---|---|
| Entrada Valdez a procesamiento | 2011,2 | 13 |
| Entrada Valdez a Campamento | 2287,1 | 13 |
| Planta - ROMS | 1090,60 | 8 |
| Planta-Trituradora-PTARD | 1097,01 | 8 |
| PIT a río San Pedro | 614,5 | 7 |
| Interna Polvorín | 1143.39 | 5-7 |
| Pila de Suelos | 137,77 | 25 |
| Garita entrada | 121,03 | 13 |
| Pila ROMS – Vía Minera | 124,46 | 7 |
| PIT | 140.61 | 6 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **47** | Vías Mineras | | **Existente** | | **Proyectada** | X |
| | **Cantidad/Unidad** | 5 | | | | |
| | **Etapas:** Construcción y montaje. Explotación. | | | | | |
| | **Actividades:** Construcción de vías mineras<br>Construcción de infraestructura<br>Manejo de aguas | | | | | |
| | **Descripción** | | | | | |

Vías proyectadas exclusivamente para el transporte de materiales mediante vehículos de tráfico pesado dentro de la huella del proyecto (pilas de acopio, frentes de explotación, trituración y ZCRE), con un ancho de vía de 25 metros que incluye zanjas de drenaje y berma. A continuación, las longitudes autorizadas

| Tramo | | Longitud (m) |
|---|---|---|
| PIT | | 915,81 |
| PIT – Berma - Trifurcación | | 479,53 |
| De PIT | A Trituradora | 260,55 |
| | A ROMN | 516,17 |
| | A ROMS | 338,77 |
| Pila Saprolito y RMH – Acopio Saprolito | | 2.277. |
| PIT-ZCRE | | 1506,35 |

**Nota:** La infraestructura listada en la anterior tabla se entrega como formato *shapefile* en el Anexo denominado InfraProyectoAuto.shp del Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026.

## OBLIGACIONES

La Sociedad Cobre Minerals S.A.S., deberá dar cumplimiento a las siguientes obligaciones y deberá reportar los respectivos soportes a la Autoridad Nacional previo al inicio de la etapa de construcción y montaje:

1. Actualizar la malla de voladura y en consecuencia el cronograma, con base en la actualización del modelo de campo lejano a partir de la primera voladura a realizar con el 50% de la carga de agente para voladura en el PIT.
2. Obtener los permisos que sean requeridos para el uso de recursos naturales renovables para la intervención total del PIT acorde con la zonificación de manejo ambiental.
3. Presentar un diseño optimizado del manejo de materiales en las pilas ROMN y ROMS, en términos de tiempo y volumen, entre otros aspectos. Dicho diseño deberá incluir el cálculo de la capacidad de las pilas en relación con el esquema de producción proyectado, integrando el tipo de material a acopiar, las volumetrías requeridas y las condiciones operativas de su disposición; precisando, la densidad *in situ* del material extraído, el factor de hinchamiento asociado al proceso de excavación y el factor de compactación esperado durante la conformación de las pilas.
4. Construir las diferentes infraestructuras de conformidad con los diseños aprobados en el presente artículo y presentados mediante radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025.
5. Presentar el soporte de las gestiones necesarias respecto de la conexión eléctrica a la autoridad ambiental competente.
6. Presentar el soporte de la autorización para el aprovechamiento económico de los materiales dentro de las Zonas de Intervención con Afectación Ambiental Previa que se encuentren fuera del título III-08021, por parte de la autoridad minera competente.
7. Presentar los análisis litológicos que comprueben el espesor de la unidad geológica Residuos Mineros Históricos, teniendo en cuenta las condiciones operativas de extracción y precisando la descripción del material en profundidad. Hasta tanto podrá retirar de las ZIAAP, como máximo, los tres (3) primeros metros de profundidad de lecho del cauce.
8. Construir canales perimetrales a la pila de material de alta ley previo a su ejecución.
9. Presentar la información del tipo de ataguías lineales a utilizar en la Quebrada Hoga Coni Avilés

**PARÁGRAFO PRIMERO**. La infraestructura, obras y/o actividades autorizadas, deberán dar plena observancia a la Zonificación de Manejo Ambiental que se establece en el artículo séptimo del presente acto administrativo.

**PARÁGRAFO SEGUNDO**. Los diseños y sistemas constructivos del proyecto serán responsabilidad exclusiva del titular de la presente Licencia Ambiental.

**PARÁGRAFO TERCERO**. La sociedad Cobre Minerals S.A.S., solamente podrá iniciar la construcción de las obras e infraestructura, en los sectores donde cuente con todos los permisos de uso, demanda y/o aprovechamiento de recursos naturales, y no presente áreas de exclusión definidas en la zonificación de manejo ambiental.

**ARTÍCULO TERCERO.** La Licencia Ambiental otorgada mediante el presente acto administrativo, autoriza a la sociedad Cobre Minerals S.A.S., la realización de las siguientes actividades, con las características y condiciones que se especifican a continuación:

**Actividades del proyecto asociadas a la fase de construcción y montaje**

| No. | Actividad |
|---|---|
| **1** | **Desmonte y descapote** |
| | **Descripción:** retiro de la cobertura vegetal arbórea y arbustiva, así como de la capa de suelo orgánico correspondiente al horizonte A entre los años -2 y -1, para la adecuación de las diferentes áreas de intervención incluyendo el área de explotación, zona de codisposición de relaves y estériles con muros y contrafuertes asociados, zona de acopio de suelo, pilas de acopio de material, zonas de vías, accesos y caminos internos proyectados, área de campamento temporal y definitivo, zona de polvorín, zona de talleres, ataguías, helipuerto, piscinas de sedimentación, almacenamiento y manejo de aguas con sus muros respectivos, infraestructura de manejo de aguas, plantas de procesamiento de material y tratamiento de aguas, instalaciones de energía, zona de trituración y área de oficinas. |
| **2** | **Construcción de instalaciones definitivas de soporte y montaje y operación de instalaciones temporales** |
| | **Descripción:** adecuación, construcción y operación de edificaciones, instalaciones e infraestructura temporal y definitiva, incluyendo sistemas de captación, bombeo, potabilización y distribución y recolección de agua, así como almacenes, campamentos, talleres, bodegas, planta de proceso principal, planta de concentración gravimétrica, polvorín, sistemas de tratamiento de agua potable y aguas residuales, caminos y bermas de seguridad, banda transportadora de material.<br><br>Incluye el movimiento de tierras, nivelaciones, excavaciones y disposición en áreas autorizadas para acopio de material para la adecuación y construcción de terraplenes, vías internas y mineras, bermas y cortes e instalaciones asociadas a las vías y a la zona de codisposición de relaves y estériles (ZCRE).<br><br>Además, se contempla la impermeabilización de la ZCRE y acopios de mineral, además de la instalación de tuberías de tratamiento de aguas y distribución de relaves, junto con instrumentación geotécnica en los cimientos y en el relleno de los muros y terraplenes.<br><br>Acorde con la construcción de la infraestructura el manejo de sobrantes y residuos del proyecto, se deriva una reconfiguración de los cuerpos de agua superficial existentes mediante el uso de ataguías, desvíos y obras de cruce. |
| **3** | **Mantenimiento de maquinaria y equipos de construcción** |
| | **Descripción:** revisión y desarrollo de actividades preventivas para el adecuado funcionamiento de la maquinaria y equipos, estáticos o móviles dentro del taller e instalaciones mineras asociadas en las que se contempla limpieza, cambio de aceite, lubricación, entre otros, desde el año 1 hasta el año 15.<br><br>Se realiza la operación de la estación para el almacenamiento y suministro de combustibles bajo las condiciones indicadas en el numeral 3.5 "Insumos del proyecto" del volumen IV del capítulo 3 del EIA con radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025. |

| | |
|---|---|
| **4** | **Construcción, operación y mantenimiento de vías** |
| | **Descripción:** realización de cortes, rellenos y nivelaciones del terreno, junto con la instalación de sub-base, base, construcción de obras de arte y señalización, así como el mantenimiento preventivo de las vías.<br><br>Se contempla el cargue, transporte y descargue en superficie de agregados, material proveniente de la excavación, material proveniente de la remoción de la cobertura vegetal y suelo orgánico, el transporte de maquinaria y equipos, insumos, residuos de construcción y productos químicos, entre otros. Se incluye además el transporte del personal de la obra y la construcción y funcionamiento de obras de drenaje y cruce como cunetas, puentes y *boxculverts.*<br><br>Dentro del EIA con radicado ANLA 20256201026912 del 28 de agosto de 2025, los detalles de diseño de las adecuaciones y de la construcción de tramos nuevos para las vías existentes están consignados en los apartados 3.3.8.2.24.12 del Capítulo 3 Volumen-II y en los anexos 3_19 y 3_20. |
| **5** | **Preproducción** |
| | **Descripción:** tras el descapote de suelo, se realiza la conformación de bancos de explotación e inicio de arranque mecánico de las capas iniciales de saprolito, para posteriormente extraer mineral, en roca de transición y fresca, mediante la perforación y voladura resultante de la actividad de desarrollo de mina, durante la etapa de construcción y montaje de la subfase 1A del PIT.<br><br>El mineral extraído es transportado y acarreado para ser sometido a trituración primaria y/o subsecuentemente ser almacenado temporalmente en las pilas de acopio, hasta que sea posible su tratamiento en etapa de operación. |
| **6** | **Manejo de la Zona de intervención con previa afectación ambiental / residuos mineros históricos** |
| | **Descripción:** arranque, excavación, transporte y almacenamiento del material de las zonas de intervención con afectación ambiental previa que se encuentran dentro de las zonas 1, 2, 3 y la porción de las zonas 4 y 5 comprendida dentro de la huella de la zona de codisposición de relaves y estériles, durante el primer año de la etapa de construcción y montaje (año -2).<br><br>El material definido como reserva será acopiado hasta el año 9, cuando se plantea su aprovechamiento, mientras el restante se dispondrá en la ZCRE. |

**Actividades del proyecto asociadas a la fase de explotación y operación**

| No. | Actividad |
|---|---|
| **1** | **Transporte de personal e insumos** |
| | **Descripción:** cargue, transporte y descargue de maquinaria, equipos, materiales e insumos, además del transporte de personas que implica el uso de vías. |
| **2** | **Operación de instalaciones de soporte** |
| | **Descripción:** operación de edificaciones e infraestructura, incluyendo las instalaciones definitivas como almacenes, campamentos, talleres, bodegas, planta de proceso principal, planta de concentración gravimétrica, polvorín, sistemas de tratamiento de agua potable y aguas residuales, distribución de energía, caminos y bermas de seguridad, banda transportadora de material.<br><br>Construcción de zanjas, piscinas de recolección de aguas de escorrentía y de drenajes de conducción de filtraciones para el manejo de aguas en las diferentes infraestructuras, además de obras de cruce, canales, tuberías, piscinas y plantas de tratamiento para la gestión de las aguas en el área del proyecto, la integralidad del sistema debe incluir captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, filtración, bombeo, potabilización, recirculación y descarga. |
| **3** | **Operación y mantenimiento de maquinaria y equipos** |
| | **Descripción:** con respecto al mantenimiento se adelantarán acciones preventivas para el adecuado funcionamiento de la maquinaria y los equipos, estáticos o móviles dentro de las instalaciones mineras en la zona de taller, que incluyen la limpieza, cambio de aceite, de llantas, de baterías y de otras partes para la maquinaria y equipos, así como la lubricación de estos y la operación de la estación para el almacenamiento y suministro de combustibles. |

| | |
|---|---|
| **4** | **Operación y mantenimiento de vías** |
| | **Descripción:** mantenimiento de la carpeta de rodadura, obras de arte y señalización, junto con el uso de las vías por transporte de maquinaria y equipos, insumos, residuos y productos químicos, personal del proyecto, entre otros. |
| **5** | **Extracción de mineral** |
| | **Descripción:** luego del alistamiento del terreno, se da el arranque de material en los cerros norte y sur que conforman la zona de extracción del tajo abierto o pit.<br><br>Para la zona del Pit, la extracción se desarrolla con la fragmentación del material rocoso por actividades de perforación y voladura, arranque mecánico por retroexcavadora y cargadores para el cargue a camiones para posteriormente iniciar con el cargue, acarreo y operaciones auxiliares de material en la zona de explotación a cielo abierto, acorde a las fases de explotación del Pit y los diseños de estabilidad de taludes y a las proyecciones de obtención de materiales plasmadas. Del material obtenido, se diferencia con base en la concentración mineral y será acopiado en las pilas ROM para posteriormente ser reclamados y procesados<br><br>La explotación estará acompañada de monitoreos geotécnicos de taludes, la construcción de pozos de desagües dentro del Pit, la respectiva señalización de vías y frentes de explotación y del mantenimiento de equipos mineros.<br><br>El material estéril será utilizado para el relleno de bermas, elevación de infraestructura, construcción de muros de la ZCRE o acopio en la zona noreste del proyecto. |
| **6** | **Trituración primaria** |
| | **Descripción:** cargue y transporte del material extraído desde la pila de acopio o sitio de almacenamiento, según el siguiente flujo de proceso: desde la tolva del mineral, este se descarga mediante el alimentador de placas de velocidad variable y luego se transfiere al *scalper*.<br><br>La fracción fina (-100 mm) se descarga directamente a la faja transportadora de sacrificio, mientras que la fracción gruesa se descarga a la trituradora de mandíbulas, donde el mineral se reduce a un tamaño $P_{80}$ de 150 mm, que es la alimentación ideal para el molino SAG.<br><br>La capacidad nominal del circuito de trituración de roca fresca es de 16.000 toneladas secas por día o 952 toneladas secas por hora. La capacidad máxima o de diseño es 1.095 toneladas secas por hora considerando una utilización del 70%. |
| **7** | **Molienda y circuito de flotación** |
| | **Descripción:** una vez el material extraído en el área del Pit ha surtido trituración primaria, se alimentará dicha planta para iniciar el proceso de molienda y flotación para la obtención de cobre, oro y plata.<br><br>La molienda primaria se realizará en el molino SAG (semiautógeno) para obtener tamaños de hasta 150 µm, tras la cual se hará clasificación gravimétrica y molienda fina con tamaños de hasta 30 µm en molino de bolas. Durante este proceso se añade lechada de cal al molino SAG a razón de aproximadamente 1 kg por tonelada de alimento fresco. Como reproceso se tendrá una trituración secundaria para los sobre tamaños más gruesos de molienda, así como sistemas de remolienda del concentrado (molino vertical).<br><br>Posteriormente a la molienda se procederá a someter al material a un circuito de flotación que consta de tanques para la flotación inicial (*rougher)* y 3 etapas de limpieza (*cleaner*) a partir de los cuales se pretende separar los minerales de mena con contenidos de cobre, oro y plata que quedan flotando, de los minerales de ganga que no flotan en la mezcla, por medio de la adición de reactivos (PAX o xantato amílico de potasio, calgón, cal como regulador de pH, floculante MF155 o SNF AN910SH, y MIBC o metil isobutil carbinol), recirculación, bombeo, clasificación por tamaño y alimentación de la remolienda para el posterior filtrado del concentrado.<br><br>Por otro lado, las etapas de limpieza consisten en limpieza primaria, limpieza de barrido y limpieza secundaria a partir de los cuales se obtienen los minerales de interés en niveles más altos de |

| | |
|---|---|
| | concentración, además de una cantidad de relaves que se recirculan y luego se llevan a un proceso de espesamiento. |
| **8** | **Procesamiento gravimétrico de materiales** |
| | **Descripción**: Planta para el lavado por gravedad para obtener concentrado de cobre, oro y plata de alta ley. Cabe resaltar que el material proveniente del Pit, una vez procesado mediante molienda y flotación se somete a concentración gravimétrica en la planta de procesamiento principal para finalmente conseguir concentrados de cobre, oro y plata.<br><br>Por su parte, se plantea procesar el material proveniente del saprolito y de las zonas de intervención con afectación ambiental previa mediante concentradores por gravedad convencionales en una planta gravimétrica independiente de la planta de procesamiento principal, donde desde su construcción y hasta el año 9 se procesará únicamente material de saprolito posteriormente se procesan residuos mineros históricos.<br><br>Por medio de una criba estática se cargará la pila de alimentación con el material a procesar que se dispone en un conducto del depurador giratorio donde se realiza un lavado con chorros de agua. De ese lavado se separan las arcillas y limos que luego se descargan sobre un tamiz, mientras que el material de más de 10 mm se deposita en un transportador que lo llevará a una pila de acopio.<br><br>El material con tamaños entre 10 mm y 3 mm se dirige a un módulo por gravedad de material grueso que consta de un canal o compuerta (*sluice*) seguida de una plantilla o criba (*jig*) que sirve como limpiador. El concentrado que contiene el oro grueso de la criba (*jig*) es embolsado.<br><br>Por su parte, el material con tamaño menor de 3 mm se bombea a un tanque de alimentación del concentrador por gravedad y luego a un concentrador por gravedad centrífugo que produce un concentrado de oro y plata de alta ley. Dicho concentrado se embolsa en bolsas filtrantes grandes.<br><br>La planta de lavado por gravedad incluye un molino de remolienda y un paso de clasificación para facilitar una mayor recuperación de oro y plata. De esta manera, el molino de remolienda recibe los relaves del canal (*sluice*), la criba (*jig*) y el concentrador por gravedad para reducir el tamaño de las partículas. Luego, el material resultante se somete a clasificación mediante hidrociclones, y el sobreflujo se descarga a la instalación principal de manejo de relaves. El bajoflujo del hidrociclón se dirige de regreso al concentrador por gravedad para permitir una mayor recuperación de metales preciosos. |
| **9** | **Manejo de residuos mineros históricos** |
| | **Descripción:** arranque, excavación transporte y almacenamiento del material de las zonas de intervención con afectación ambiental previa comprendido en las zonas 4 y 5, sobre la quebrada Valdés, a partir del año 9 y hasta el año 12 de la etapa de explotación y operación, de acuerdo con lo planteado en el secuenciamiento de intervención.<br><br>La extracción será únicamente mediante arranque mecánico, mediante equipos mecánicos como retroexcavadora, bulldozer y motoniveladoras, posterior traslado bien a acopio de material o a la planta de beneficio secundaria con el objetivo de obtener concentrados de oro y plata tras el procesamiento gravimétrico.<br><br>A partir del año 9, los residuos mineros históricos acopiados desde la etapa de construcción y montaje y los extraídos en la etapa de explotación se procesarán en la planta de procesamiento gravimétrico para obtener concentrado de oro y plata de alta ley.<br><br>Posteriormente al procesamiento también se obtendrá un material grueso y relaves del proceso de beneficio, que serán dispuestos en la zona de codisposición de relaves y estériles. Paralelamente se construirá el canal temporal de desvío de la quebrada Valdés. |
| **10** | **Espesamiento y disposición de relaves filtrados** |
| | **Descripción:** espesamiento que permite el aumento del contenido de sólidos mediante la adición de un floculante, junto con el acarreo y disposición de relaves filtrados en la zona de codisposición de relaves y estériles, con ayuda de bombeo a través de las tuberías de transferencia de relaves en las dos etapas propuestas. |

| | |
|---|---|
| **11** | **Disposición de material sin interés económico** |
| | **Descripción:** los materiales sobrantes de la minería clasificados como potencialmente no generadores de ácido (NPAG) serán inicialmente acopiados y posteriormente dispuestos en diferentes sectores del muro de la zona de codisposición de relaves y estériles, a manera de barrera de contención, o de otras infraestructuras, junto con el saprolito que no tenga valor económico.<br><br>Por su parte, los materiales sobrantes de la minería clasificados como potencialmente generadores de ácido (PAG) y los clasificados como inciertos se depositarán en la zona de codisposición de relaves y estériles, donde se mezclarán con relaves espesados que llenarían los espacios libres entre las partículas del material sobrante para encapsular la potencial generación de drenaje ácido.<br><br>En la disposición de materiales se contempla la recolección de agua residual para ser devuelta y reciclada en la piscina de manejo de aguas (WMP). |
| **12** | **Transporte de concentrado** |
| | **Descripción:** transporte externo del concentrado de mineral (cobre, oro y plata) en contenedores dispuestos en camiones, desde el área del proyecto hacia puerto de embarque. |
| **13** | **Recirculación** |
| | **Descripción:** La recirculación parte del agua tomada de la WMP, del proceso de planta principal y espesamiento de los relaves, que al ser aguas de contacto retornan por tubería de conducción a la WMP o como transferencia de la escorrentía y sobrenadante residual de la ZCRE hacia la WMP, con uso en el riego de vías. |

## Actividades del proyecto asociadas a la fase de cierre y abandono (20 años)

| No. | Actividad |
|---|---|
| **1** | **Desmantelamiento y demoliciones** |
| | **Descripción:** como parte del cierre progresivo se plantea el desmonte de la planta gravimétrica.<br><br>Para el cierre activo y pasivo se realizará la demolición de la infraestructura asociada al proceso minero en un periodo de 3 años, incluyendo la planta de proceso principal, planta de concentración gravimétrica, talleres de mantenimiento, entre otras, así como la disposición final tanto de los residuos peligrosos como no peligrosos y escombros generados durante el desarrollo de la actividad.<br><br>Adicionalmente se realizará el cierre de las vías de acceso, el desmonte de pozos de bombeo de retorno y otras infraestructuras. |
| **2** | **Revegetalización y reconformación del terreno** |
| | **Descripción:** como parte del cierre progresivo y activo se plantea la siembra y recuperación de la cobertura vegetal en áreas intervenidas objeto de restauración, la reincorporación de suelo y personal para las actividades de rehabilitación, incluyendo obras de estabilidad de taludes de la ZCRE y PIT mediante control de erosión, obras hidráulicas, coberturas vegetales y cerramientos de las infraestructuras.<br><br>Adicionalmente se contempla el desmonte de la berma de saprolito y su incorporación a la ZCRE, escarificación y contorno de los bancos finales del Pit, junto con el establecimiento de nuevos patrones de drenaje de las quebradas Palestina y Valdés, que desembocarán en el PIT minero a través de un aliviadero.<br><br>Se plantean las obras de arte para la recuperación de la quebrada Hoga Coni Avilés y el canal definitivo de la remanente Quebrada Valdés al noroeste del proyecto.<br><br>Como parte del cierre activo y pasivo se plantea el llenado del PIT, el drenaje del excedente de agua hacia el río San Pedro, la escarificación y revegetación de las pilas de acopio y de los accesos a las tuberías.<br><br>Asimismo, se considera la instalación de una cubierta en la zona de codisposición de relaves y estériles para mitigar los riesgos asociados al almacenamiento de relaves y material sobrante del proceso |

| | |
|---|---|
| | minero, y la adecuación del terreno, ajustes de pendiente, compactación, rellenos y roturación de suelo para disposición de capas de 25 cm de horizonte orgánico.<br><br>Igualmente, se plantea la rehabilitación de suelo y coberturas vegetales mediante la reincorporación de suelos y vegetación para reconformación ecosistémica compatible con el entorno y conservación de las coberturas.<br><br>Con respecto a la configuración hídrica, se plantea reestablecer las quebradas La Cascada, Prieta, Cacagual, Guacamaya y el tramo alto de la quebrada Valdés. |
| **3** | **Seguimiento de las actividades de cierre y monitoreo** |
| | **Descripción:** seguimiento de las actividades de cierre, monitoreos físicos y químicos del medio abiótico, biológicos y socioeconómicos pertinentes, con el fin de garantizar la eficacia de las acciones de cierre implementadas.<br>Los monitoreos se acompañarán de inspecciones y revisiones de seguridad en la ZCRE y el PIT, constatados en informes periódicos y en un informe final de abandono de la mina. |
| **4** | **Manejo de aguas** |
| | **Descripción:** corresponde a las actividades de encausamiento, definición de obras hidráulicas permanentes y retiro de las temporales, construcción del canal definitivo de la quebrada Valdés, el establecimiento de nuevos patrones de drenaje de las quebradas Palestina, Valdés y las piscinas 4 y WMP, que desembocarán en el Pit minero a través de un aliviadero. Igualmente, se considera el desmantelamiento de tuberías y suministros de agua a la mina no necesarios para el plan de cierre y postcierre y concertados con comunidad. |

**PARÁGRAFO PRIMERO.** Se autoriza el retiro (arranque y excavación), transporte y almacenamiento al acopio de saprolito y residuos mineros históricos, disposición de relaves en ZCRE y aprovechamiento económico en planta de concentración gravimétrica de las zonas de intervención con afectación ambiental previa 1, 2 y 3, dentro del título minero III-08021.

**PARÁGRAFO SEGUNDO** Se autoriza el retiro (arranque y excavación), transporte, almacenamiento y disposición del material en la ZCRE. para las zonas de intervención con afectación ambiental previa , fuera del título minero III-08021, el cual estará condicionado al pronunciamiento de la autoridad minera competente

**PARÁGRAFO TERCERO.** La sociedad Cobre Minerals S.A.S., podrá realizar todas las actividades asociadas a la etapa de construcción y montaje 24 horas al día los 365 días del año con excepción de las actividades de Transporte de insumos y materias primas, que se efectuará en horario diurno, y voladuras solo en horario diurno, cerca del mediodía. Para las etapas de explotación-operación, 24 horas al día los 365 días del año con excepción de las actividades de trasporte de concentrado, transporte de insumos y materias primas, que se efectuarán en horario diurno y voladuras solo en horario diurno, cerca del mediodía.

**ARTÍCULO CUARTO.** No se autoriza a la sociedad Cobre Minerals S.A.S., las siguientes infraestructuras u obras, de conformidad con la parte motiva del presente acto administrativo.

| No. | INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS | ESTADO | | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|---|
| | | Existente | Proyectado | |
| **1** | Aliviadero de Cierre (Vertimiento 2) | | X | Estructuras hidráulicas diseñadas para conducir el rebose del PIT, cuando se inunde, hacia el río San |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Pedro, con capacidad de conducir el caudal máximo estimado de 22,0 $m^3/s$. |
| **2** | Pila de acopio ROMN | | X | Restricción de 50m de ancho sobre el nodo más importante dPC Connector generando una reducción del área de la Pila ROMN de 13,91 Ha a 10,48Ha autorizadas. |
| **3** | Obras de Cruce | | 45X | Estructuras para paso hidráulico de cuerpos hídricos necesarias para las Vías externas. No se autorizan las siguientes obras: VE-29, VE-2, VE-3, VE-4, VE-5, VE-6, VE-7, VE-8, VE-9, VE-10, VE-11, VE-12, VE-13, VE-14, VE-15, VE-16, VE-17, VE-18, VE-30, VE-19, VE-20, VE-21, VE-22, VE-23, VE-24, VE-26 |
| | | | | Estructuras para paso hidráulico de cuerpos hídricos necesarias para las Vías internas. No se autorizan las siguientes obras: OP10-A1-V2, OP12-A1-V2, OP1-A1-V11, OP1-A1-V2, OP1-A3-V8, OP1-A5-V9, OP1-A7-V2, OP1-A9-V2, OP2-A1-V11, OP2-A1-V2, OP3-A1-V13, OP3-A1-V7, OP4-A1-V7, OP4-A4-V1, OP9-A1-V2. |
| | | | | Estructuras para paso hidráulico de cuerpos hídricos necesarias para las Vías mineras. No se autorizan las siguientes obras: OP1-A1-V8, OP2-A1-V4, OP3-A1-V5, OP8-A1-V5. |

**Nota:** La infraestructura listada en la anterior tabla se entrega como formato *shapefile* en el Anexo denominado InfraProyectoNO.shp del Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026.

**ARTÍCULO QUINTO.** La Licencia Ambiental que se otorga a la sociedad Cobre Minerals S.A.S., lleva implícito el uso, aprovechamiento y/o manejo de los recursos naturales renovables necesarios para el desarrollo de las actividades del proyecto denominado "Minero El Alacrán" a localizarse en el municipio de Puerto Libertador, en el departamento de Córdoba, de conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.2.3.1.4 del Decreto 1076 de 2015, los cuales se señalan a continuación:

1. **Concesión de aguas superficiales**

**Autorizar la concesión de aguas superficiales con las características que se describen a continuación:**

| ID Captación | ID ANLA | Coordenadas Origen Único Nacional | | Nombre Fuente | Caudal Concedido | Periodo Autorizado | | | Uso | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Este | Norte | | L/s | Termino / Etapa | Estacionalidad /Periodo de captación (Meses) | Régimen Captación | Caudal concedido L/s | Caudal concedido L/s |
| | | | | | | | | Horas/Día | Industrial | Doméstico |
| C1 | CSP-LAV0017-00-2025-0001 | 4.697.959 | 2.413.523 | Quebrada Valdés | 44,44 | Todo el proyecto | Todo el Año | 24h /día<br>30 días/mes | 43,33 | 1,11 |

**Obligaciones:**

1. Realizar un registro diario del caudal captado, mientras se utilice la concesión, a través de la instalación de equipos de medición que se

encuentren debidamente calibrados. La elección del medidor, calibración, instalación y mantenimiento de los equipos de medición debe cumplir con lo dispuesto en la NTC-ISO 4064 1-2-3: 2016, o aquellas que la modifiquen, deroguen o sustituyan. El registro consolidado se entregará en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA de acuerdo con el modelo de almacenamiento geográfico establecido en la Resolución 2182 del 2016 del MADS, o aquella norma que la modifique, derogue o sustituya.

2. Realizar cada cinco años durante la vida útil del proyecto, batimetrías en el POND4 (incluyendo la cola de este) que permitan obtener los perfiles batimétricos del lecho inundado, los cuales deberán ser remitidos en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA, con sus respectivos análisis de variación del volumen almacenado.

3. Realizar monitoreos fisicoquímicos del POND4 mensual. En caso de que por condiciones de variabilidad climática no sea posible realizar los monitoreos en dichas épocas, justificar en el correspondiente ICA su ejecución en épocas de transición. Realizar dichos monitoreos siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía para el Monitoreo de Vertimientos, Aguas Superficiales y Subterráneas del 2002 del IDEAM o cualquiera que lo modifique, derogue o sustituya, cumpliendo con las siguientes condiciones:

i. Registrar en cada monitoreo los parámetros establecidos en los Artículos 8 y 10 de la Resolución 631 de 2015 o aquella que la modifique, derogue o sustituya, los cuales incluyen: Conductividad en µS/cm, Oxígeno Disuelto en mg/L, Temperatura en °C, Valor de pH, Caudal en L/s Velocidad en m/s, Nivel de la lámina de agua en m Acidez Total en mg/L CaCO3, Alcalinidad Total en mg/L CaCO3, Grasas y Aceites en mg/L, Hidrocarburos Totales en mg/L, Arsénico en mg/L, Hierro en mg/L, Cadmio en mg/L, Mercurio en mg/L, Cianuro en mg/L, Níquel en mg/L, Cloruros en mg/L, Nitratos en mg/L, Cobre en mg/L, Nitritos en mg/L, Coliformes Fecales en NMP/100ml, Nitrógeno Amoniacal en mg/L, Coliformes Totales en NMP/100ml, Nitrógeno Total (nit. orgánico, nit. amoniacal, nitritos y nitratos) en mg/L, Color real en m-1, Cromo en mg/L, Organofosforados en mg/L, Demanda Bioquímica de Oxígeno en mg/L, Plata en mg/L, Demanda Química de Oxígeno en mg/L, Plomo en mg/L, Dureza Cálcica en mg/L, Sodio Disuelto en mg/L, Dureza Total en mg/L, Sólidos sedimentables en mg/L, Fenoles en mg/L, Sólidos suspendidos totales en mg/L, Fósforo Total en mg/L, Sulfatos en mg/L, Sustancias activas al azul de metileno en mg/L, Sulfuros en mg/L, Zinc en mg/L.

ii. Incluir el identificador único del punto de monitoreo requerido de conformidad con la siguiente tabla:

| ID del usuario | ID ANLA | Nombre Fuente | Referencia de localización | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Permiso asociado |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P-8 | MSP-LAV0017-00-2025-0002 | Quebrada Valdés | POND4 | 4697964,624 | 2413433,613 | CSP-LAV0017-00-2025-0001 |

iii. Registrar el estado del tiempo (nubosidad, temperatura del aire, velocidad del viento, humedad relativa, temperatura del punto de rocío) durante el monitoreo.
iv. Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA, los reportes de laboratorio, las cadenas de custodia y el análisis multitemporal de los resultados que refleje la tendencia de la calidad del medio afectado por la concesión y su comparación con la línea base presentada en el estudio de viabilidad ambiental.
v. Los resultados de los monitoreos deberán ser presentados en el Modelo de Almacenamiento Geográfico – MAG, de conformidad con las disposiciones de la Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016 o aquella que la modifique o sustituya, diligenciando de manera completa todos los campos solicitados y reportando los códigos designados por ANLA para los puntos de monitoreo dentro de la capa PuntoMuestreoAguaSuper incluyendo el código ANLA en el campo "OBSERV". El usuario debe adoptar esta codificación y no podrá ser modificada parcial o totalmente, garantizando que sea el mismo código en todas las entregas que realice a esta Autoridad.

4. Instalar un aviso informativo de fácil visibilidad en el lugar de acceso al POND4, el cual incluya la información de la licencia ambiental respecto a la concesión de aguas: número y fecha de la resolución que otorga la concesión, titular de la licencia, información de contacto, nombre de la fuente hídrica, coordenadas del punto de captación autorizada en la resolución y caudal autorizado de captación.

5. Para la captación del recurso mediante la motobomba flotante, se deberá tener en cuenta:
   i. Garantizar el anclaje de la tubería de succión para evitar desplazamientos del sistema.
   ii. Contar con equipos para atender posibles conatos de incendios y kits para atender derrames de combustible.
   iii. El equipo de bombeo deberá contar con un sistema de micromedición para controlar el caudal captado.
   iv. Las motobombas deberán contar con los mantenimientos preventivos. Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA los respectivos soportes.

6. Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA, según el periodo reportado, los soportes que evidencien el cumplimiento de las metas e indicadores establecidas en el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua - PUEAA reglamentado bajo la 2.2.3.2.1.1.5 del Decreto 1076 del 2015 (Resolución 1257 del 2018), o aquella que la modifique, derogue o sustituya.

7. Realizar la recirculación de las aguas residuales generadas en el proyecto provenientes de la WMP, dando cumplimiento a las siguientes condiciones:
   i. Para el seguimiento y control de la recirculación del agua residual en suelos de soporte de infraestructura (riego en vías) por parte de la Autoridad Ambiental, el titular de la licencia ambiental deberá dar cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 3 de la Resolución 1256 de 2021

de Minambiente, o aquella que la modifique, derogue o sustituya, y presentar los respectivos soportes en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA. Además, para la definición del lugar de aplicación

ii. Realizar monitoreos semestrales, considerando épocas de alta y baja precipitación en la WMP, registrando los siguientes parámetros: conductividad, SAAM, grasas y aceites, fenoles totales, hidrocarburos totales, cianuro libre, cloruros, fluoruros, sulfatos, mercurio, sodio, antimonio, cloro total residual y nitratos. La exclusión de uno o más parámetros deberá solicitarse ante esta Autoridad y estar sustentada con el empleo de balances de materia y la caracterización de las aguas residuales.

iii. Presentar en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA los reportes de laboratorio, las cadenas de custodia y el análisis de la tendencia de los resultados.

iv. Presentar el reporte mensual de las cantidades de agua que son objeto de recirculación, discriminando el origen y uso dado, en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA.

8. Llevar un registro (base de datos) mensual y acumulado de los volúmenes y caudales de las aguas de concesión de aguas, y recirculación, lo cual se soportará mediante un balance de masa, en términos de volumen, que se presentará en cada Informe de Cumplimiento Ambiental - ICA, según el periodo reportado.
   El registro consolidado deberá ser reportado a través de los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA de acuerdo con el modelo de almacenamiento geográfico establecido en la Resolución 2182 del 2016 del MADS, o aquella norma que la modifique o sustituya, en la capa CaptacionAguaSuperPT incluyendo el código ANLA en el campo "OBSERV", según los códigos asignados por esta Autoridad Nacional en el presente concepto técnico. El usuario debe adoptar esta codificación y no podrá ser modificada parcial o totalmente, garantizando que sea el mismo código en todas las entregas que realice a esta Autoridad.

## 2. Exploración y concesión de aguas subterráneas

Se autoriza la concesión de aguas subterráneas que se infiltran al Pit (aguas de achique) con un caudal de 5 l/seg y asimismo se autoriza la concesión de 17 pozos con un caudal de 149 l/seg, para un total de concesión de aguas subterráneas de 154 l/seg. Teniendo en cuenta las siguientes condiciones específicas:

| ID Captación | ID ANLA | Coordenadas | | Profundidad | Tipo de punto (Dom_ PunHidrogeo) | Unidad HidroGeológica Captada | Caudal Concedido L/s | Periodo Autorizado | | | Uso | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Este | Norte | | | | | Termino / Etapa | Estacionalidad (Meses) | Régimen Captación Horas/ Día | Caudal concedido L/s Industrial | Caudal concedido L/s Doméstico |
| CS1 | | 4698516,12 | 2413951,25 | NA | Aguas de achique PIT | Depósitos de Vertiente, Depósitos | 5 | Operación | Enero a diciembre | 24 | 5 | NA |

**“Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones”**

| ID Captación | ID ANLA | Coordenadas | | Profundidad | Tipo de punto (Dom_ PunHidrogeo) | Unidad HidroGeológica Captada | Caudal Concedido L/s | Periodo Autorizado | | | Uso | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Este | Norte | | | | | Termino / Etapa | Estacionalidad (Meses) | Régimen Captación Horas/ Día | Caudal concedido L/s Industrial | Caudal concedido L/s Doméstico |
| | | | | | | Aluviales y Formación Barroso | | | | | | |
| PDS-01 | CSB-LAV0017-00-2025-001 | 4698199,65 | 2414318,31 | 92,15 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | 0.15 | Operación | Enero a diciembre | 24 | 0.15 | NA |
| PDS-02 | CSB-LAV0017-00-2025-002 | 4698962,61 | 2414186,53 | 88,64 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | 12 | Operación | Enero a diciembre | 24 | 12 | NA |
| PDS-03 | CSB-LAV0017-00-2025-003 | 4698914,93 | 2414153,66 | 87,88 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | 5.5 | Operación | Enero a diciembre | 24 | 5.5 | NA |
| PDS-04 | CSB-LAV0017-00-2025-004 | 4698215,55 | 2414137,22 | 102,66 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | 0.43 | Operación | Enero a diciembre | 24 | 0.43 | NA |
| PDS-05 | CSB-LAV0017-00-2025-005 | 4698914,93 | 2414038,59 | 97,59 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | 7.7 | Operación | Enero a diciembre | 24 | 7.7 | NA |
| PDS-06 | CSB-LAV0017-00-2025-006 | 4698199,65 | 2413972,84 | 91,71 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | 3 | Operación | Enero a diciembre | 24 | 3 | NA |
| PDS-07 | CSB-LAV0017-00-2025-007 | 4698295,22 | 2413775,59 | 100,10 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | 1.4 | Operación | Enero a diciembre | 24 | 1.4 | NA |
| PDP-01 | CSB-LAV0017-00-2025-008 | 4698533,45 | 2414482,41 | 336,86 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | 13 | Operación | Enero a diciembre | 24 | 13 | NA |

**“Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones”**

| ID Captación | ID ANLA | Coordenadas | | Profundidad | Tipo de punto (Dom_ PunHidrogeo) | Unidad HidroGeológica Captada | Caudal Concedido L/s | Periodo Autorizado | | | Uso | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Este | Norte | | | | | Termino / Etapa | Estacionalidad (Meses) | Régimen Captación Horas/ Día | Caudal concedido L/s Industrial | Caudal concedido L/s Doméstico |
| PDP-02 | CSB-LAV0017-00-2025-009 | 4698295,22 | 2414350,91 | 258,86 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | 0.57 | Operación | Enero a diciembre | 24 | 0.57 | NA |
| PDP-03 | CSB-LAV0017-00-2025-010 | 4698565,24 | 2414350,91 | 275,74 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | 11.33 | Operación | Enero a diciembre | 24 | 11.33 | NA |
| PDP-04 | CSB-LAV0017-00-2025-011 | 4698581,13 | 2414301,59 | 261,40 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | 18.73 | Operación | Enero a diciembre | 24 | 18.73 | NA |
| PDP-05 | CSB-LAV0017-00-2025-012 | 4698755,98 | 2414301,59 | 239,40 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | 16.87 | Operación | Enero a diciembre | 24 | 16.87 | NA |
| PDP-06 | CSB-LAV0017-00-2025-013 | 4698342,71 | 2414153,66 | 231,63 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | 0.74 | Operación | Enero a diciembre | 24 | 0.74 | NA |
| PDP-07 | CSB-LAV0017-00-2025-014 | 4698787,77 | 2414022,16 | 220,27 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | 20.26 | Operación | Enero a diciembre | 24 | 20.26 | NA |
| PDP-08 | CSB-LAV0017-00-2025-015 | 4698438,77 | 2414005,72 | 212,61 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | 5.67 | Operación | Enero a diciembre | 24 | 5.67 | NA |
| PDP-09 | CSB-LAV0017-00-2025-016 | 4698597,27 | 2413956,41 | 263,97 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | 20.26 | Operación | Enero a diciembre | 24 | 20.26 | NA |
| PDP-10 | CSB-LAV0017-00- | 4698422,18 | 2413907,94 | 227,50 | Pozo | Depósitos de Vertiente, | 6.39 | Operación | Enero a diciembre | 24 | 6.39 | NA |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID Captación | ID ANLA | Coordenadas | | Profundidad | Tipo de punto (Dom_ PunHidrogeo) | Unidad HidroGeológica Captada | Caudal Concedido L/s | Periodo Autorizado | | | Uso | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Este | Norte | | | | | Termino / Etapa | Estacionalidad (Meses) | Régimen Captación Horas/ Día | Caudal concedido L/s Industrial | Caudal concedido L/s Doméstico |
| | 2025-017 | | | | | Depósitos Aluviales y Formación Barros | | | | | | |

**Obligaciones:**

Para la perforación de los pozos de desagüe a medida que se avance en el cronograma la solicitante debe presentar lo siguiente:

1. Plan de trabajo de exploración, perforación y construcción de pozo y las medidas ambientales aplicadas haciendo énfasis en el manejo y disposición final de lodos de perforación, manejo de sobrantes de agua, restauración y limpieza de la zona.

2. Instalar un sello sanitario de concreto entre los primeros 5 a 20 metros de profundidad de cada pozo perforado como protección sanitaria y con el fin de evitar la conexión hidráulica del acuífero a captar con los niveles someros.

3. Realizar una prueba de bombeo en cada pozo de exploración perforado preferiblemente en época seca o periodo del año que presente menor precipitación de acuerdo con el régimen de lluvias, la cual cumplirá con las siguientes condiciones:

a. Duración mínima de bombeo a caudal constante de 24 horas continuas o hasta alcanzar la estabilización del nivel piezométrico.
b. Registro de niveles durante el bombeo y la recuperación, hasta alcanzar al menos el 90% del nivel estático.
c. La frecuencia de medición de niveles (abatimiento y recuperación) en los pozos de captación y pozos de observación (si es posible pozo o piezómetro de observación), debe garantizar alrededor de 10 observaciones por ciclo logarítmico del tiempo para elaborar la curva de abatimiento versus tiempo.
d. Asegurar que el agua producto de la prueba de bombeo, se disponga en el suelo o en una fuente de agua superficial una vez terminada la prueba, garantizando las medidas adecuadas para su disposición, sin impactar el sistema receptor. Por ningún motivo, se podrá dar un uso diferente a está agua.

4. Realizar la caracterización fisicoquímica y microbiológica del agua subterránea una vez finalice el bombeo, cumpliendo con las siguientes condiciones:

a. Medir las siguientes características físicas de cada pozo de desagüe: profundidad, nivel topográfico y nivel piezométrico donde se toma la muestra.
b. Medir como mínimo los siguientes parámetros fisicoquímicos y microbiológicos: pH, temperatura, potencial rédox, turbiedad, alcalinidad, dureza, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, sólidos disueltos totales, metales (arsénico, bario, cadmio, zinc, cobre, hierro, mercurio, níquel y

plomo), aniones y cationes (Na+, K+, Mg++, Ca++, Fe total, SO4=, Cl-, NO3-, CO3=, HCO3-), coliformes totales y coliformes termotolerantes.

c. Presentar los reportes de laboratorio, las cadenas de custodia y el análisis de resultados.
d. Calcular y presentar el valor del error analítico (%) a partir de la sumatoria de aniones y cationes. Solo podrán reportarse las caracterizaciones de muestras que tengan errores analíticos inferiores a ±15%.
e. Almacenar la información obtenida de los monitoreos, de acuerdo con modelo de almacenamiento geográfico MAG establecido en la Resolución 2182 de 2016 del MADS, o la que la modifique o sustituya.
f. Realizar los monitoreos a través de laboratorios acreditados por el IDEAM, tanto para la toma de la muestra, como para el análisis de los parámetros monitoreados, y presentar los certificados de acreditación al término del permiso de exploración de aguas subterráneas. Dichos laboratorios, deberán aplicar las técnicas de medición que cuenten con los límites de detección de los diferentes parámetros que permitan verificar el cumplimiento normativo de los mismos.

5. Presentar el informe final de exploración de agua subterránea en el Informe de cumplimiento pertinente ICA, en un plazo de treinta (30) días hábiles al término de la construcción de cada pozo de aguas subterráneas, de acuerdo con el artículo 2.2.3.2.16.10 del Decreto 1076 de 2015, el cual incluirá adicional a lo exigido en dicho numeral, lo siguiente:

a. Registro eléctrico (Resistividad, Gamma Ray y Potencial Espontáneo, otro).
b. Diseño definitivo de cada pozo de desagüe: nivel topográfico, diámetro, materiales, longitud, ubicación de filtros, sellos hidráulicos y unidad geológica captada.
c. Informe de ejecución y resultados de la prueba de bombeo, incluyendo: nivel estático, dinámico y caudal de la prueba, cálculo de abatimiento y cono de abatimiento, formatos de campo que den soporte a la información presentada, descripción de los pozos de observación empleados en la prueba de bombeo y memoria de cálculo de los parámetros hidrogeológicos que incluya: análisis diagnóstico de la prueba, ecuación del pozo, transmisividad, coeficiente de almacenamiento, conductividad hidráulica, caudal y rendimiento del pozo.
d. Análisis hidrogeoquímico empleando métodos gráficos adecuados (Piper, Stiff, u otro), relaciones inter paramétricas y correlación de la química del agua con el conocimiento geológico, geoquímico e hidrogeológico.
e. Soportes técnicos y fotográficos del manejo adecuado de los lodos durante la perforación y su disposición final, así como del manejo del agua circulante en el proceso, restauración y limpieza de la zona.

6. Para la concesión de aguas subterráneas de cada pozo de desagüe y aguas de achique (cuando aplique) y teniendo en cuenta el cronograma propuesto por la solicitante se deberá presentar lo siguiente:

6.1. Realizar monitoreos fisicoquímicos y microbiológicos a las aguas procedentes de los pozos de desagüe y aguas de achique teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

a. In situ: nivel estático (previa interrupción del bombeo durante un periodo mínimo de 24 horas); de forme semanal, pH, temperatura (°C), conductividad eléctrica (CE, µS/cm), sólidos disueltos totales (SDT, mg/l), oxígeno disuelto (OD, mg/l), salinidad (mg/l) y Potencial Redox (mV); de forma mensual.
b. En laboratorio acreditado: conductividad eléctrica, pH, turbiedad, coliformes totales, coliformes termotolerantes, alcalinidad total, dureza total, cationes mayoritarios: potasio, sodio, aluminio, calcio, manganeso, magnesio, hierro total y amonio; aniones mayoritarios: cloruros, sulfatos, bicarbonatos, carbonatos, nitratos, nitritos, fosfatos, grasas, aceites y aceites, hidrocarburos totales y metales específicos: arsénico, plomo, bario, molibdeno, cobre, cadmio, mercurio, níquel y zinc; de forma trimestral.
c. Análisis única vez de isotopos estables ($H^2$ y $0^{18}$) en los pozos de desagüe (a medida se construyan según cronograma de proyecto) PDS01, PDS03, PDS05 PDS07, PDP01, PDP02, PDP05, PDP07 y PDP10, con la respectiva interpretación, teniendo en cuenta los puntos muestreados en la línea base.
d. Presentar en los Informes de Cumplimiento semestral, los resultados obtenidos comparados con las concentraciones máximas admisibles establecidas en los artículos 2.2.3.3.9.3, 2.2.3.3.9.4 y 2.2.3.3.9.5. del Decreto 1076 de 2015, o la norma que la sustituya o modifique, incluyendo el análisis y conclusiones respectivas.

6.2. Instalar un aviso informativo, en el cual se identifique fácilmente: código, caudal, cota (boca pozo) y coordenadas de cada captación autorizada.

6.3 Instalar equipos de medición automática de caudal, nivel de agua, temperatura y conductividad eléctrica, tipo datalogger debidamente calibrados en cada uno de los pozos de desagüe.

6.4. Realizar mediciones diarias de caudal, nivel de agua, temperatura y conductividad eléctrica en cada pozo de desagüe, cuya información deberá ser reportada de manera mensual y radicada a través del Portal de Recepción de información - AGIL en el Módulo de Aguas Subterráneas, para lo cual se debe solicitar usuario y contraseña de acceso al Portal en los correos licencias@anla.gov.co o centromonitoreo@anla.gov.co. Este usuario es único para la empresa y deberá ser solicitado por el representante legal de la compañía indicando el correo autorizado para tal fin.

Asimismo, se deberá presentar de forma acumulada en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA entregando la información consolidada, con los registros de caudales captados con una frecuencia diaria y mensual, además, realizar el análisis del comportamiento de los todos los parámetros monitoreados, con sus respectivos anexos como certificados calibración y mantenimiento de los equipos de medición.

6.5. Para clausurar pozos de observación y de captación, la sociedad deberá realizar la clausura de acuerdo con los lineamientos establecidos en la NTC 5539:2007 y/o conforme a las actualizaciones que se hagan de esta. Además, deberá presentar informe respectivo y reporte de esta novedad en el "Formato de Hoja de Vida de Pozo de Captación - Aguas Subterráneas" y en el "Formato de Hoja de Vida de Pozo de Observación/Piezómetro - Aguas Subterráneas", si aplica.

### 3. Vertimiento

Autorizar los puntos de vertimiento a aguas superficiales con las características que se describen a continuación y con una franja de movilidad sobre un tramo del cauce receptor que comprenda 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo de la coordenada expresada:

| ID Vertimiento | ID ANLA | Coordenadas Origen Único Nacional | | Nombre Fuente Receptora | Caudal Autorizado | Periodo Autorizado | | | Tipo Vertimiento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Este | Norte | | L/s | Termino/ Etapa | Estacionalidad (meses en los que se autoriza) | Tiempo Descarga (horas/ día) | |
| V1 | VER-LAV0017-00-2025-0001 | 4699070.96 | 2415450.93 | Río San Pedro | 335,56 | Operación | Todo el año | 24h /día 30 días/mes | Industrial |
| V2 | VER-LAV0017-00-2025-0002 | 4699469.14 | 2414265.75 | Río San Pedro | 436,11 | Desmantelamiento y/o Abandono | | | Industrial |
| V3 | VER-LAV0017-00-2025-0003 | 4696718.11 | 2414575.73 | Quebrada Concepción | 1,11 | Construcción - Operación | | | Doméstico |
| V4 | VER-LAV0017-00-2025-0004 | 4697002 | 2416218 | Canal Valdés | 133,06 | Operación | | | Industrial |
| V5 | VER-LAV0017-00-2025-0005 | 4699070.96 | 2415450.93 | Río San Pedro | 6,9 | Construcción - Operación | | | Industrial |
| V6 | VER-LAV0017-00-2025-0006 | 4699070.96 | 2415450.93 | Río San Pedro | 96,9 | Construcción - Operación | | | Industrial |
| V7 | VER-LAV0017-00-2025-0007 | 4699431.66 | 2414578.01 | Río San Pedro | 65 | Operación | | | Industrial |

**Obligaciones:**

a. Implementar cruces aéreos para las tuberías de conducción de los vertimientos V3, V4 y V7 evitando cualquier intervención sobre el lecho o las márgenes de los cauces y su ronda de protección.

b. Realizar la medición en el canal Valdés a nivel diario y una vez inicie la operación del vertimiento V4 (es decir, una vez se construya el canal de realineamiento), mediante sonda multiparamétrica debidamente calibrada,

incluyendo los parámetros de oxígeno disuelto, pH, temperatura y conductividad. Los resultados de estos monitoreos deberán compilarse en una base de datos, la cual deberá entregarse de manera acumulada en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA de acuerdo con el modelo de almacenamiento geográfico establecido en la Resolución 2182 del 2016 del MADS, o aquella norma que la modifique, derogue o sustituya. La medición deberá realizarse desde la construcción del canal temporal y hasta un año después de la construcción del canal definitivo.

c. Realizar la medición diaria (mediante una sonda multiparamétrica debidamente calibrada o sonda con registro automático) del pH en la WMP. Los resultados de estas mediciones deberán consolidarse en una base de datos a presentarse de manera acumulada en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA), incluyendo el análisis de tendencias temporales y la correlación con concentraciones de metales disueltos reportadas.

d. Realizar un registro diario del caudal vertido en cada vertimiento a través de la instalación de equipos de medición que se encuentren debidamente calibrados. La elección del medidor, calibración, instalación y mantenimiento de los equipos de medición debe cumplir con lo dispuesto en la NTC-ISO 4064 1-2-3: 2016, o aquellas que la modifiquen, deroguen o sustituyan. El registro consolidado se entregará en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA de acuerdo con el modelo de almacenamiento geográfico establecido en la Resolución 2182 del 2016 del MADS, o aquella norma que la modifique, derogue o sustituya.

e. El vertimiento sobre aguas superficiales deberá ser reportado a través de los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA de acuerdo con el modelo almacenamiento geográfico vigente en la capa VertimientoPT, incluyendo el código ANLA en el campo "OBSERV" según los códigos asignados por esta Autoridad Nacional, los cuales podrán ser visualizados en el presente Acto Administrativo. El usuario debe adoptar esta codificación y no podrá ser modificada parcial o totalmente, garantizando que sea el mismo código en todas las entregas que realice a esta Autoridad.

f. Suspender las actividades de vertimiento cuando la reparación y reinicio de los sistemas de tratamiento requieran más de tres (3) horas diarias (artículo 2.2.3.3.4.15 del Decreto 1076 de 2015). Informar a la autoridad ambiental regional (CVS) y a la ANLA, dentro de las 24 horas posteriores a la situación y por los medios legalmente establecidos, sobre la suspensión de actividades y/o la puesta en marcha del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos. Así mismo, informar a CVS y a la ANLA dentro de las 24 horas posteriores a la reactivación del vertimiento.

g. Realizar monitoreos de calidad del agua en el canal Valdés, quebrada Concepción y río San Pedro con una frecuencia mensual. Dichos monitoreos se realizarán mediante la toma de muestras integradas en la sección transversal siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía para el Monitoreo de Vertimientos, Aguas Superficiales y Subterráneas del 2002 del IDEAM, o cualquiera que la modifique, derogue o sustituya, dando cumplimiento a las siguientes condiciones:

i. Realizar una medición de nivel y caudal aguas arriba y aguas abajo del vertimiento de manera simultánea a la toma de muestras, teniendo en cuenta que no haya aportes o extracciones significativas de caudal (naturales o antrópicas) entre los puntos de medición y el punto de vertimiento. Presentar la base de datos en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA.
ii. Realizar el monitoreo aguas arriba y aguas abajo siguiendo la masa de agua: 1) Aguas arriba del punto de vertimiento y 2) Aguas abajo del vertimiento, en un punto situado después de la distancia de mezcla completa estimada desde el sitio de la descarga.
iii. Incluir el identificador único para cada uno de los puntos de monitoreo requeridos de conformidad con la siguiente tabla:

| ID del usuario | ID ANLA | Nombre Fuente | Referencia de localización | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Permiso asociado |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P-17 | MSP-LAV0017-00-2025-0007 | Quebrada Concepción | Aguas arriba del vertimiento | 4696689,504 | 2414196,279 | VER-LAV0017-00-2025-0003 |
| P-26 | MSP-LAV0017-00-2025-0008 | Quebrada La Casa | Tributario aguas abajo del vertimiento | 4696930,539 | 2414779,418 | VER-LAV0017-00-2025-0003 |
| P-16 | MSP-LAV0017-00-2025-0009 | Quebrada Concepción | Aguas abajo del vertimiento | 4696588,429 | 2415063,207 | VER-LAV0017-00-2025-0003 |
| P-3 | MSP-LAV0017-00-2025-0013 | Canal Valdés | Punto de vertimiento | 4697651,88 | 2416681,303 | VER-LAV0017-00-2025-0004 |
| N3 | MSP-LAV0017-00-2025-0014 | Canal Valdés | Aguas abajo de la construcción del canal temporal y previo a la confluencia con la quebrada Concepción | 4695962,313 | 2418196,325 | VER-LAV0017-00-2025-0004 |
| P-1 | MSP-LAV0017-00-2025-0019 | Río San Pedro | Aguas Arriba de la Quebrada San Juan | 4699315,032 | 2413018,39 | VER-LAV0017-00-2025-0002 |
| P-12 | MSP-LAV0017-00-2025-0020 | Quebrada San Juan | Antes de la confluencia con el Río San Pedro | 4699221,834 | 2413033,572 | VER-LAV0017-00-2025-0002 |
| P-22 | MSP-LAV0017-00-2025-0021 | Río San Pedro | Aguas arriba | 4699234,902 | 2413824,443 | VER-LAV0017-00-2025-0002<br>VER-LAV0017-00-2025-0007 |
| P-21 | MSP-LAV0017-00-2025-0022 | Río San Pedro | Aguas arriba | 4699160,53 | 2415439,264 | VER-LAV0017-00-2025-0001<br>VER-LAV0017-00-2025-0005<br>VER-LAV0017-00-2025-0006 |
| P-2 | MSP-LAV0017-00-2025-0023 | Río San Pedro | Aguas abajo | 4699117,768 | 2416424,49 | VER-LAV0017-00-2025-0001<br>VER-LAV0017-00-2025-0005<br>VER-LAV0017-00-2025-0006 |

iv. Registrar en cada monitoreo los parámetros establecidos en los Artículos 8 y 10 de la Resolución 631 de 2015 o aquella que la modifique, derogue o sustituya, los cuales incluyen: Conductividad en µS/cm, Oxígeno

Disuelto en mg/L, Temperatura en °C, Valor de pH, Caudal en L/s Velocidad en m/s, Nivel de la lámina de agua en m Acidez Total en mg/L CaCO3, Alcalinidad Total en mg/L CaCO3, Grasas y Aceites en mg/L, Hidrocarburos Totales en mg/L, Arsénico en mg/L, Hierro en mg/L, Cadmio en mg/L, Mercurio en mg/L, Cianuro en mg/L, Níquel en mg/L, Cloruros en mg/L, Nitratos en mg/L, Cobre en mg/L, Nitritos en mg/L, Coliformes Fecales en NMP/100ml, Nitrógeno Amoniacal en mg/L, Coliformes Totales en NMP/100ml, Nitrógeno Total (nit. orgánico, nit. amoniacal, nitritos y nitratos) en mg/L, Color real en m-1, Cromo en mg/L, Organofosforados en mg/L, Demanda Bioquímica de Oxígeno en mg/L, Plata en mg/L, Demanda Química de Oxígeno en mg/L, Plomo en mg/L, Dureza Cálcica en mg/L, Sodio Disuelto en mg/L, Dureza Total en mg/L, Sólidos sedimentables en mg/L, Fenoles en mg/L, Sólidos suspendidos totales en mg/L, Fósforo Total en mg/L, Sulfatos en mg/L, Sustancias activas al azul de metileno en mg/L, Sulfuros en mg/L, Zinc en mg/L.

v. Realizar el monitoreo de metales y metaloides en la matriz de sedimentos en los mismos puntos de la caracterización fisicoquímica, en las fuentes receptoras de ARnD, que tiene en cuenta los siguientes parámetros: Arsénico (mg/Kg), Mercurio (mg/L), Cadmio (mg/Kg), Plomo (mg/L), Zinc (mg/L), Cobre (mg/kg), Cromo total (mg/L), Níquel (mg/kg), Hierro (mg/Kg), Plata (mg/Kg) y Metilmercurio (mg/Kg).
vi. Monitorear las siguientes comunidades hidrobiológicas: Fitoplancton (Ind/mL), Zooplancton (Ind/mL), Ictioplancton (Ind/mL), Perifiton (Ind/cm2), Macroinvertebrados (Ind/m2), Macrofitas (Unidades / Porcentaje de coberturas), Macrofauna (Unidades).
vii. Registrar el estado del tiempo (nubosidad, temperatura del aire, velocidad del viento, humedad relativa, temperatura del punto de rocío) durante el monitoreo.
viii. Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA, los reportes de laboratorio, las cadenas de custodia y el análisis de la tendencia de la calidad del medio afectado por el vertimiento, comparándola con la línea base presentada.
ix. Los resultados de los monitoreos deberán ser presentados en el Modelo de Almacenamiento Geográfico – MAG, de conformidad con las disposiciones de la Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016 o aquella que la modifique o sustituya, diligenciando de manera completa todos los campos solicitados y reportando los códigos designados por ANLA para los puntos de monitoreo dentro de la capa PuntoMuestreoAguaSuper incluyendo el código ANLA en el campo "OBSERV". El usuario debe adoptar esta codificación y no podrá ser modificada parcial o totalmente, garantizando que sea el mismo código en todas las entregas que realice a esta Autoridad.
x. Cuando entre el punto de monitoreo y el punto de vertimiento se presenten aportes o extracciones, estas se monitorearán y cuantificarán (calidad y cantidad). Presentar los respectivos soportes en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA.

h. Realizar monitoreos de las aguas residuales (domésticas y no domésticas) a la salida del sistema de tratamiento, mediante un muestreo compuesto de 24 horas (o durante el tiempo en que se realice el vertimiento) con mediciones horarias, siguiendo lo establecido en la Guía para el Monitoreo de Vertimientos, Aguas Superficiales y Subterráneas del 2002 del IDEAM, o cualquiera que la modifique, derogue o sustituya, dando cumplimiento a las siguientes condiciones:
    i. Una vez inicie la operación de los vertimientos, la Solicitante deberá informar en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA la ubicación del punto de control del vertimiento, donde se tomará la medición de los monitoreos. Este punto, y salvo circunstancias extraordinarias, no podrá ser modificado durante la vida útil del proyecto.
    ii. La periodicidad de la realización de los monitoreos de ARD y ARnD deberá ser mensual.
    iii. La fecha de realización del monitoreo del vertimiento debe coincidir con la fecha de realización del monitoreo de calidad del cuerpo receptor.
    iv. Registrar en cada monitoreo del vertimiento los parámetros establecidos en los Artículos 8 y 10 de la Resolución 631 de 2015 o aquella que la modifique, derogue o sustituya.
    v. Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA, los reportes de laboratorio, las cadenas de custodia y el análisis de los resultados de los monitoreos, que incluya las correlaciones entre variaciones de proceso y variaciones en las mediciones, así como la comparación en los resultados con los límites establecidos en la normatividad mencionada.

i. Presentar en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA la validación del modelo de calidad del agua, siguiendo lo establecido en la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales, adoptada por la Resolución 959 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, o aquella que la modifique, derogue o sustituya, dando cumplimiento a las siguientes condiciones:

    i. Para la quebrada Concepción: realizar la validación del modelo de calidad de agua una vez inicie la operación del vertimiento, usando los datos de una campaña de monitoreo que garantice el cumplimiento al programa de tiempos de viaje durante la toma de muestras.
    ii. Para el Canal Valdés realizar la validación del modelo de calidad de agua cuando: 1) se construya el canal temporal de desvío de la quebrada Valdés y 2) se construya el canal de rehabilitación definitivo. Incluir en el análisis la información batimétrica de los canales construidos.
    iii. Para el río San Pedro realizar la validación del modelo de calidad de agua cuando: 1) inicie la operación los vertimientos V1, V5, V6 y V7, 2) en el año 9 de operación minera, que corresponde al año de máxima operación y, por tanto, al escenario de máxima carga esperada en los vertimientos, 3) en el año 15, correspondiente a la etapa de cierre, con la construcción del vertedero del Pit.
    iv. La fecha de realización de los monitoreos de los parámetros específicos que se requieran como insumo del software de modelación seleccionado para la actualización del modelo, debe coincidir con la fecha de realización de los monitoreos de calidad del cuerpo receptor y del vertimiento.

v. Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA, los reportes de laboratorio, las cadenas de custodia y el análisis de la tendencia de la calidad del medio afectado por el vertimiento, comparándola con la línea base presentada en el EIA.
vi. En caso de que se presenten cambios en las fuentes de agua receptoras (régimen hidrológico, hidráulica, nuevos puntos de vertimientos, nuevos puntos de captación, etc.) se deberá validar el modelo y presentar a esta Autoridad en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA.

j. Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA, los soportes que evidencien las actividades de mantenimiento preventivo o correctivo efectuadas al sistema de tratamiento de aguas residuales (minuta u hoja de vida del sistema de tratamiento e informes de disposición de lodos producto del mantenimiento), en cumplimiento del artículo 2.2.3.3.4.16 del Decreto 1076 de 2015, o aquel que lo modifique, derogue o sustituya.

k. Instalar un aviso informativo de fácil visibilidad en el lugar del vertimiento autorizado, el cual incluya la información de la licencia ambiental respecto al permiso de vertimiento: número y fecha de la resolución que autoriza el permiso de vertimiento, titular de la licencia, información de contacto, nombre de la fuente hídrica, coordenadas del punto de vertimiento autorizado en la resolución, caudal del vertimiento autorizado (l/s) y caudal ambiental de la fuente.

### 4. Ocupación de cauces

Autorizar las ocupaciones de cauce, con las características que se describen a continuación:

**Tabla Ocupación de cauces autorizadas al interior del proyecto**

| ID_ANLA | ID_GDB | COORDENADAS ORIGEN ÚNICO NACIONAL | | NOMBRE CAUCE/ID CAUCE | TIPO DE OCUPACIÓN | ID. OBRA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ESTE | NORTE | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0001 | 1354 | 4698223.488 | 2413704.185 | 1354 | Canal de recolección de aguas lluvias | 5D |
| OCA-LAV0017-00-2025-0002 | 1358 | 4698231.672 | 2413670.074 | 1358 | Canal de recolección de aguas lluvias | 5D |
| OCA-LAV0017-00-2025-0003 | 1464-1 | 4697075.567 | 2415768.993 | 1464 | Vía - Obra de cruce | OP3-A1-V2 |
| OCA-LAV0017-00-2025-0004 | 1464-2 | 4697054.129 | 2415655.951 | | Vía - Obra de cruce | OP4-A1-V2 |
| OCA-LAV0017-00-2025-0005 | 1518-1 | 4698439.614 | 2415168.973 | 1518 | Vía - Obra de cruce | OP3-A1-V6 |
| OCA-LAV0017-00-2025-0006 | 1518-2 | 4698431.354 | 2415145.845 | | Vía - Obra de cruce | OP1-A3-V6 |
| OCA-LAV0017-00-2025-0007 | 1518-3 | 4698423.087 | 2415119.807 | | Vía - Obra de cruce | OP3-A6-V6 |
| OCA-LAV0017-00-2025-0008 | 1519-1 | 4698552.604 | 2415202.785 | 1519 | Vía - Obra de cruce | OP4-A1-V6 |
| OCA-LAV0017-00-2025-0009 | 1519-2 | 4698538.878 | 2415150.751 | | Vía - Obra de cruce | OP2-A3-V6 |
| OCA-LAV0017-00-2025-0010 | 1519-3 | 4698535.529 | 2415119.973 | | Vía - Obra de cruce | OP4-A6-V6 |
| OCA-LAV0017-00-2025-0011 | 1519-4 | 4698541.252 | 2415001.519 | | Vía - Obra de cruce | OP2-A10-V6 |
| OCA-LAV0017-00-2025-0012 | 1520-1 | 4698633.681 | 2415092.014 | 1520 | Vía - Obra de cruce | OP3-A10-V6 |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID_ANLA | ID_GDB | COORDENADAS ORIGEN ÚNICO NACIONAL | | NOMBRE CAUCE/ID CAUCE | TIPO DE OCUPACIÓN | ID. OBRA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ESTE | NORTE | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0013 | 1520-2 | 4698634.600 | 2415091.418 | | Canal de recolección de aguas lluvias | 3A |
| OCA-LAV0017-00-2025-0014 | 1529 | 4697385.698 | 2413918.708 | 1529 | Canal de recolección de aguas lluvias | WA |
| OCA-LAV0017-00-2025-0015 | 2314-1 | 4698235.228 | 2415114.452 | Arroyo Rafael Suarez | Vía - Obra de cruce | OP1-A1-V6 |
| OCA-LAV0017-00-2025-0016 | 2314-2 | 4698311.071 | 2414918.445 | | Vía - Obra de cruce | OP1-A10-V6 |
| OCA-LAV0017-00-2025-0017 | 2314-3 | 4698306.721 | 2414925.790 | | Tubería de descarga de agua | Tubería de descarga WMP |
| OCA-LAV0017-00-2025-0018 | 2314-4 | 4698308.908 | 2414920.540 | | Tubería de descarga de agua | Tubería de descarga POND 4 |
| OCA-LAV0017-00-2025-0019 | 2312 | 4698249.066 | 2414761.431 | Quebrada Agua Azul | Vía - Obra de cruce | OP3-A1-V4 |
| OCA-LAV0017-00-2025-0020 | 1290 | 4697549.921 | 2413422.214 | Quebrada Cacagual | Canal de recolección de aguas lluvias | 5E |
| OCA-LAV0017-00-2025-0021 | 1510 | 4697389.312 | 2413258.480 | Quebrada Guacamaya | Canal de recolección de aguas lluvias | 6B |
| OCA-LAV0017-00-2025-0022 | 1291-1 | 4698952.308 | 2415268.260 | Quebrada Hoga Coni Aviles | Tubería de descarga de agua | Tubería de descarga POND 3 |
| OCA-LAV0017-00-2025-0023 | 1291-2 | 4698915.722 | 2415319.391 | | Tubería de descarga de agua | Tubería de descarga WMP |
| OCA-LAV0017-00-2025-0024 | 1291-3 | 4698908.373 | 2415327.824 | | Tubería de descarga de agua | Tubería de descargaPOND4 |
| OCA-LAV0017-00-2025-0025 | 1291-5 | 4698853.235 | 2415390.409 | | Tubería de transferencia de agua | Tubería de descarga Ataguía 3 |
| OCA-LAV0017-00-2025-0026 | 1538 | 4697023.358 | 2414752.897 | Quebrada La Casa | Vía - Obra de cruce | OP8-A1-V2 |
| OCA-LAV0017-00-2025-0027 | 9-2 | 4698231.560 | 2413509.377 | Quebrada Palestina | Canal de recolección de aguas lluvias | 5D |
| OCA-LAV0017-00-2025-0028 | 1284-1 | 4697265.033 | 2413035.531 | Quebrada Prieta | Vía - Obra de cruce | OP2-A4-V1 |
| OCA-LAV0017-00-2025-0029 | 1284-2 | 4697374.359 | 2412946.810 | | Vía - Obra de cruce | OP3-A4-V1 |
| OCA-LAV0017-00-2025-0030 | 1289 | 4698313.902 | 2413114.329 | Quebrada Seca | Vía - Obra de cruce | OP2-A1-V3 |
| OCA-LAV0017-00-2025-0031 | 1296-1 | 4698553.291 | 2415262.908 | Quebrada Valdesito | Vía - Obra de cruce | OP5-A1-V6 |
| OCA-LAV0017-00-2025-0032 | 1296-2 | 4697485.103 | 2416346.564 | | Canal de recolección de aguas lluvias | 1D |
| OCA-LAV0017-00-2025-0033 | 1296-3 | 4697482.431 | 2416350.871 | | Tubería transferencia de agua | Tubería POND 2 a POND 1 |
| OCA-LAV0017-00-2025-0034 | 10-2 | 4699470.547 | 2414271.217 | Río San Pedro | Vertimiento | Aliviadero |

**Tabla Segmentos de ocupación de cauces autorizados al interior del proyecto**

| ID_ANLA | ID_GDB | COORDENADAS | | NOMBRE CAUCE/ID CAUCE | TIPO DE OCUPACIÓN | TEMPORALIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ESTE | NORTE | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0035 | 7-6-F | 4.698.066.243 | 2.414.019.642 | Hoga Mina El Alacrán | Campamento temporal, Corte/rellenos y bermas, Muro de cierre WMP, Muro Sur ZCRE, Obra de cruce, PIT, Residuos | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0036 | 7-6-I | 4.698.535.148 | 2.414.047.502 | | | |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Mineros Históricos, Vía Minera | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0037 | 6-9-I | 4.698.212.099 | 2.413.551.870 | Quebrada Palestina | Corte/rellenos y bermas, Muro de cierre WMP, Muro Sur ZCRE, Pila ROM Alta ley, Residuos Mineros Históricos, Taller y depósito de combustible, Vía Minera, WMP | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0038 | 6-9-F | 4.697.928.551 | 2.414.082.661 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0039 | 5-11-I | 4.697.583.535 | 2.412.970.962 | Quebrada Valdés | Ataguía temporal 1, Ataguía temporal 2, Corte/rellenos y bermas, Muro de separación POND 5 y POND 4, Muro de separación POND 5 y ROMS, Muro principal ZCRE (Muro Norte y Muro Oeste), Muro Sur ZCRE, Obra de cruce, Pila ROMS, Plataforma de geotubos, POND1, POND4, POND5, POND6, Residuos Mineros Históricos, Vía externa - adecuación, Vía interna, Vía Minera, WMP, ZCRE | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0040 | 5-11-F | 4.696.177.546 | 2.417.330.244 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0041 | 5-11-F | 4.695.849.672 | 2.417.377.000 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0042 | 5-11-F | 4.696.345.759 | 2.417.378.758 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0043 | 5-11-F | 4.696.503.533 | 2.417.394.125 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0044 | 5-11-F | 4.696.384.390 | 2.417.403.842 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0045 | 5-11-F | 4.696.242.533 | 2.417.413.275 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0046 | 5-11-F | 4.696.000.011 | 2.417.430.675 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0047 | 5-11-F | 4.696.667.189 | 2.417.757.088 | | | |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| OCA-LAV0017-00-2025-0048 | 6-1287-F | 4.697.837.752 | 2.414.202.069 | Quebrada Campo Santo | Corte/rellenos y bermas, Muro Sur ZCRE, PIT, Residuos Mineros Históricos, Vía interna, Vía Minera | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0049 | 6-1287-I | 4.698.348.195 | 2.414.346.296 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0050 | 6-1290-F | 4.697.652.560 | 2.413.234.999 | Quebrada Cacagual | Pila ROMS | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0051 | 6-1290-I | 4.697.553.393 | 2.413.418.091 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0052 | 2-1291-F | 4.699.072.189 | 2.414.380.006 | Quebrada Hoga Coni Aviles | Aliviadero Pit, Corte/rellenos y bermas, PIT, Residuos Mineros Históricos, Vía interna | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0053 | 2-1291-I | 4.698.683.868 | 2.414.502.609 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0054 | 6-1293-I | 4.697.020.421 | 2.415.009.144 | Quebrada Francisco Suarez | Corte/rellenos y bermas, Muro principal ZCRE (Muro Norte y Muro Oeste), Vía interna, ZCRE | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0055 | 6-1293-F | 4.697.315.830 | 2.415.295.003 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0056 | 8-1294-I | 4.697.299.089 | 2.414.632.660 | Quebrada Guillermo Jaraba | Residuos Mineros Históricos, ZCRE | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0057 | 8-1294-F | 4.697.700.700 | 2.415.132.197 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0058 | 3-1296-I | 4.698.654.030 | 2.415.267.228 | Quebrada Valdesito | Área de material estéril, Ataguía temporal 3, Muro Este ZCRE, Muro principal ZCRE (Muro Norte y Muro Oeste), Vía Minera, ZCRE | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0059 | 3-1296-F | 4.697.822.741 | 2.416.297.610 | | | |

**“Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones”**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| OCA-LAV0017-00-2025-0060 | 6-1342-F | 4.697.793.466 | 2.413.395.820 | SN (1342) | Pila ROMS | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0061 | 6-1342-I | 4.697.780.926 | 2.413.420.331 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0062 | 2-1350-F | 4.698.823.461 | 2.413.609.169 | SN (1350) | PIT | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0063 | 2-1350-I | 4.698.920.554 | 2.413.645.874 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0064 | 7-1354-I | 4.698.442.814 | 2.413.657.707 | SN (1354) | PIT | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0065 | 7-1354-F | 4.698.339.039 | 2.413.685.721 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0066 | 7-1358-I | 4.698.465.882 | 2.413.551.786 | SN (1358) | PIT | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0067 | 7-1358-F | 4.698.344.394 | 2.413.650.167 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0068 | 7-1367-I | 4.697.387.165 | 2.413.717.521 | SN (1367) | Corte/rellenos y bermas, Pila ROMN, Vía Minera | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0069 | 7-1367-F | 4.697.411.184 | 2.413.785.299 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0070 | 7-1368-I | 4.697.467.313 | 2.413.645.415 | SN (1368) | Corte/rellenos y bermas, Pila ROMN, Vía Minera | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0071 | 7-1368-F | 4.697.468.810 | 2.413.785.216 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0072 | 7-1372-F | 4.697.424.741 | 2.413.790.956 | SN (1372) | Corte/rellenos y bermasPila ROMN | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0073 | 7-1372-I | 4.697.330.570 | 2.413.841.664 | | | |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| OCA-LAV0017-00-2025-0074 | 7-1375-I | 4.697.562.035 | 2.413.670.684 | SN (1375) | Corte/rellenos y bermas, Pila ROMN, Vía Minera | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0075 | 7-1375-F | 4.697.566.898 | 2.413.831.616 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0076 | 8-1391-I | 4.698.214.799 | 2.413.892.379 | SN (1391) | Corte/rellenos y bermas, Pila ROM Alta ley, Residuos Mineros Históricos | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0077 | 8-1391-F | 4.698.157.215 | 2.413.927.905 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0078 | 3-1395-I | 4.698.930.188 | 2.413.876.065 | SN (1395) | Aliviadero Pit, Corte/rellenos y bermas, PIT, Residuos Mineros Históricos, Vía interna | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0079 | 3-1395-F | 4.699.035.827 | 2.414.224.710 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0080 | 6-1400-F | 4.697.901.751 | 2.413.999.614 | SN (1400) | Corte/rellenos y bermas, Muro Sur ZCRE, WMP | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0081 | 6-1400-I | 4.697.686.649 | 2.414.014.151 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0082 | 8-1404-F | 4.698.272.470 | 2.414.028.011 | SN (1404) | PIT, Residuos Mineros Históricos, Vía Minera | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0083 | 8-1404-I | 4.698.290.727 | 2.414.219.931 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0084 | 3-1406-I | 4.698.847.380 | 2.413.996.526 | SN (1406) | Aliviadero Pit, PIT, Residuos Mineros Históricos | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0085 | 3-1406-F | 4.698.928.357 | 2.414.127.129 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0086 | 3-1408-I | 4.698.657.342 | 2.414.008.611 | SN (1408) | PIT, Residuos Mineros Históricos | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0087 | 3-1408-F | 4.698.865.946 | 2.414.128.699 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0088 | 3-1419-F | 4.698.967.440 | 2.414.137.869 | SN (1419) | Aliviadero Pit, Corte/rellenos y bermas, | Definitiva |

**“Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones”**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| OCA-LAV0017-00-2025-0089 | 3-1419-I | 4.698.926.999 | 2.414.244.144 | | Obra de cruce, PIT, Residuos Mineros Históricos, Vía interna | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0090 | 7-1435-F | 4.697.762.912 | 2.414.396.572 | SN (1435) | Muro separación Pila Saprolito-RMH y ZCRE, Pila de saprolito y RMH, ZCRE | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0091 | 7-1435-I | 4.697.586.436 | 2.414.397.171 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0092 | 6-1445-I | 4.697.524.954 | 2.414.606.012 | SN (1445) | ZCRE | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0093 | 6-1445-F | 4.697.718.654 | 2.414.678.333 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0094 | 8-1452-I | 4.697.990.442 | 2.414.864.062 | SN (1452) | ZCRE | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0095 | 8-1452-F | 4.697.871.568 | 2.414.912.620 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0096 | 8-1459-F | 4.697.847.723 | 2.414.932.206 | SN (1459) | ZCRE | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0097 | 8-1459-I | 4.698.046.629 | 2.414.953.174 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0098 | 6-1464-I | 4.696.837.302 | 2.415.328.073 | SN (1464) | Contrafuerte Muro Oeste, Muro principal ZCRE (Muro Norte y Muro Oeste), Vía interna | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0099 | 6-1464-F | 4.697.010.582 | 2.415.966.955 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0100 | 4-1476-I | 4.698.668.682 | 2.415.798.141 | SN (1476) | Muro principal ZCRE (Muro Norte y Muro Oeste), ZCRE | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0101 | 4-1476-F | 4.698.245.553 | 2.415.889.206 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0102 | 4-1483-F | 4.698.215.432 | 2.416.068.084 | SN (1483) | Área de material estéril, Muro | Definitiva |

**“Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones”**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| OCA-LAV0017-00-2025-0103 | 4-1483-I | 4.698.690.146 | 2.416.136.186 | | principal ZCRE (Muro Norte y Muro Oeste) | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0104 | 5-1486-F | 4.698.602.177 | 2.416.050.519 | SN (1486) | Área de material estéril Pila ROM Alta ley PIT Residuos Mineros HistóricosVía Minera | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0105 | 5-1486-I | 4.698.570.392 | 2.416.112.502 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0106 | 8-1507-I | 4.698.434.198 | 2.413.876.280 | Drenaje Cerro Sur | Área de material estéril, Pila ROM Alta ley, PIT, Residuos Mineros Históricos, Vía Minera | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0107 | 8-1507-F | 4.698.297.787 | 2.413.997.402 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0108 | 7-1508-F | 4.697.544.451 | 2.414.293.652 | SN (1508) | Muro separación Pila Saprolito-RMH y ZCRE, Pila de saprolito y RMH, ZCRE | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0109 | 7-1508-I | 4.697.348.794 | 2.414.345.963 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0110 | 6-1509-I | 4.697.338.935 | 2.414.169.166 | Quebrada Aniceto | Muro separación Pila Saprolito-RMH y ZCRE, Pila de saprolito y RMH, Residuos Mineros Históricos, ZCRE | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0111 | 6-1509-F | 4.697.777.713 | 2.414.412.848 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0112 | 6-1510-F | 4.697.571.143 | 2.413.147.630 | Quebrada Guacamaya | Pila ROMS | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0113 | 6-1510-I | 4.697.409.798 | 2.413.263.021 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0114 | 7-1512-I | 4.697.547.888 | 2.414.067.242 | Quebrada Jorge | Muro separación Pila Saprolito-RMH y ZCRE, Pila de saprolito y RMH, ZCRE | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0115 | 7-1512-F | 4.697.683.227 | 2.414.287.115 | | | |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| OCA-LAV0017-00-2025-0116 | 6-1513-I | 4.697.310.726 | 2.413.605.629 | Quebrada La Cascada | Corte/rellenos y bermas, Muro Sur ZCRE, Pila ROMN, Vía Minera, WMP | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0117 | 6-1513-F | 4.697.903.699 | 2.413.914.163 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0118 | 4-1518-I | 4.698.414.577 | 2.414.997.789 | SN (1518) | Corte/rellenos y bermas, Vía Minera, ZCRE | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0119 | 4-1518-F | 4.698.409.869 | 2.415.281.707 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0120 | 4-1519-I | 4.698.547.764 | 2.414.941.144 | SN (1519) | Corte/rellenos y bermas, Muro Este ZCRE, Obra de cruce, Vía Minera, ZCRE | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0121 | 4-1519-F | 4.698.532.141 | 2.415.251.246 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0122 | 4-1520-I | 4.698.677.872 | 2.415.046.107 | SN (1520) | Corte/rellenos y bermas, Muro Este ZCRE, Obra de cruce, Vía Minera, ZCRE | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0123 | 4-1520-F | 4.698.575.066 | 2.415.269.603 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0124 | 4-1523-F | 4.698.792.394 | 2.414.086.165 | SN (1523) | PIT | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0125 | 4-1523-I | 4.698.499.769 | 2.414.385.048 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0126 | 5-1526-I | 4.698.128.709 | 2.415.318.412 | SN (1526) | Ataguía temporal 3, ZCRE | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0127 | 5-1526-F | 4.698.097.731 | 2.415.607.218 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0128 | 8-1529-F | 4.697.370.748 | 2.413.824.747 | SN (1529) | Pila ROMN | Definitiva |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| OCA-LAV0017-00-2025-0129 | 8-1529-I | 4.697.391.188 | 2.413.906.235 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0130 | 8-1532-I | 4.697.311.112 | 2.413.817.051 | SN (1532) | Corte/rellenos y bermas, Pila ROMN | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0131 | 8-1532-F | 4.697.371.099 | 2.413.824.329 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0132 | 6-1533-I | 4.697.693.870 | 2.414.611.220 | SN (1533) | Residuos Mineros Históricos, ZCRE | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0133 | 6-1533-F | 4.697.742.245 | 2.414.611.488 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0134 | 7-1534-I | 4.697.671.435 | 2.414.590.882 | SN (1534) | ZCRE | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0135 | 7-1534-F | 4.697.706.089 | 2.414.611.144 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0136 | 4-1538-F | 4.696.948.205 | 2.414.734.914 | Quebrada La Casa | Contrafuerte Muro Oeste, Corte/rellenos y bermas, Llave de corte, Muro principal ZCRE (Muro Norte y Muro Oeste), Obra de cruce, Sedimentador, Vía interna | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0137 | 4-1538-I | 4.697.152.668 | 2.414.776.444 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0138 | 5-2264-I | 4.698.173.160 | 2.415.991.595 | SN (2264) | Área de material estéril, Muro principal ZCRE (Muro Norte y Muro Oeste) | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0139 | 5-2264-F | 4.697.654.747 | 2.416.140.204 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0140 | 6-2311-I | 4.698.331.413 | 2.414.516.891 | Quebrada La Vatea | Aliviadero ZCRE, Corte/rellenos y bermas, Muro Sur ZCRE, PIT, Residuos Mineros Históricos, Vía Minera, ZCRE | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0141 | 6-2311-F | 4.697.802.132 | 2.414.553.287 | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| OCA-LAV0017-00-2025-0142 | 7-2312-I | 4.698.267.613 | 2.414.754.016 | Quebrada Agua Azul | Corte/rellenos y bermas, Obra de cruce, Vía Minera, ZCRE | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0143 | 7-2312-F | 4.697.806.762 | 2.415.157.602 | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0144 | 4-2314-I | 4.698.318.398 | 2.414.897.846 | Arroyo Rafael Suarez | Ataguía temporal 3, Corte/rellenos y bermas, Muro principal ZCRE (Muro Norte y Muro Oeste), Obra de cruce, Vía Minera, ZCRE | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0145 | 4-2314-F | 4.697.634.935 | 2.416.151.885 | | | |

**Tabla Ocupaciones de cauce autorizadas en vías exteriores del proyecto**

| ID_ANLA | ID_GDB | COORDENADAS | | NOMBRE CAUCE/ID CAUCE | TIPO DE OCUPACIÓN | TEMPORALIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ESTE | NORTE | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0146 | 10-VE | 4.699.083.925 | 2.416.378.078 | Río San Pedro | Puente Río San Pedro de 40,6 m | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0147 | 5-VE | 4.699.846.710 | 2.416.176.750 | Quebrada San Matías | Puente Quebrada San Matías 18m x 10,4 m | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0148 | 11-VE | 4.696.996.579 | 2.416.244.984 | Quebrada Valdés | Puente quebrada Valdés de 18 m | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0149 | 3-VE | 4.694.970.848 | 2.417.934.652 | Quebrada El Salado | Puente quebrada El Salado de 20,2 m | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0150 | 8-VE | 4.695.615.390 | 2.417.966.021 | Quebrada Concepción | Puente quebrada Concepción de 18 m | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0151 | 1296-VE | 4.697.443.445 | 2.416.418.038 | Quebrada Valdesito | Box culvert de 2,5 m x 2,5 m | Definitiva |
| OCA-LAV0017-00-2025-0152 | 2362-VE | 4.699.450.323 | 2.413.731.575 | Quebrada El Tecla | Box culvert de 2,0 m x 2,0 m | Definitiva |

**Tabla Ocupaciones de cauce autorizadas para obras de pasos viales**

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID_ANLA | ID_GDB | COORDENADAS | | NOMBRE CAUCE/ID CAUCE | TIPO DE OCUPACIÓN | TEMPORALIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ESTE | NORTE | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0153 | OP4-A1-V2 | 4.698.835.710 | 2.414.141.770 | Q. Hoga Coni Aviles | Alcantarilla D=36" | Temporal |
| OCA-LAV0017-00-2025-0154 | OP1-A3-V6 | 4.696.882.210 | 2.416.090.360 | SN (1482) | Alcantarilla D=14" | Permanente |
| OCA-LAV0017-00-2025-0155 | OP2-A4-V1 | 4.698.097.790 | 2.414.038.500 | Q. Palestina | Alcantarilla D=20" | Permanente |
| OCA-LAV0017-00-2025-0156 | OP3-A6-V6 | 4.698.312.710 | 2.414.910.840 | Arroyo Rafael Suárez | Alcantarilla D=14" | Temporal |
| OCA-LAV0017-00-2025-0157 | OP4-A6-V6 | 4.698.312.710 | 2.414.910.840 | Arroyo Rafael Suárez | Alcantarilla D=20" | Permanente |
| OCA-LAV0017-00-2025-0158 | OP1-A10-V6 | 4.698.312.710 | 2.414.910.840 | Arroyo Rafael Suárez | Alcantarilla D=20" | Temporal |
| OCA-LAV0017-00-2025-0159 | OP2-A10-V6 | 4.698.067.500 | 2.414.411.630 | Q. La Vatea | Alcantarilla D=20" | Permanente |
| OCA-LAV0017-00-2025-0160 | OP3-A10-V6 | 4.698.432.210 | 2.415.146.190 | Arroyo Rafael Suárez | Alcantarilla D=24" | Temporal |

**Tabla Ocupaciones de cauce autorizadas para las obras de entrega de los vertimientos**

| ID_ANLA | ID_GDB | COORDENADAS ORIGEN ÚNICO NACIONAL | | NOMBRE CAUCE | TIPO DE OCUPACIÓN | TEMPORALIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ESTE | NORTE | | | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0161 | V1 | 4699070.96 | 2415450.93 | Río San Pedro | Tubería de conducción con disipadores de energía en enrocado | Temporal |
| OCA-LAV0017-00-2025-0162 | V2 | 4699469.14 | 2414265.75 | Río San Pedro | Tubería de conducción con disipadores de | Permanente |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | energía en enrocado | |
| OCA-LAV0017-00-2025-0163 | V3 | 4696718.11 | 2414575.73 | Q. Concepción | Tubería de conducción con disipadores de energía en enrocado | Temporal |
| OCA-LAV0017-00-2025-0164 | V4 | 4697002 | 2416218 | Canal Valdés | Tubería de conducción con disipadores de energía en enrocado | Temporal |
| OCA-LAV0017-00-2025-0165 | V5 | 4699070.96 | 2415450.93 | Río San Pedro | Tubería de conducción con disipadores de energía en enrocado | Temporal |
| OCA-LAV0017-00-2025-0166 | V6 | 4699070.96 | 2415450.93 | Río San Pedro | Tubería de conducción con disipadores de energía en enrocado | Temporal |
| OCA-LAV0017-00-2025-0167 | V7 | 4699431.66 | 2414578.01 | Río San Pedro | Tubería de conducción con disipadores de energía en enrocado | Temporal |

**Obligaciones:**

a. Informar por escrito a esta Autoridad con treinta (30) días calendario antes del inicio de las obras temporales y definitivas autorizadas, entregando un informe con el cronograma detallado de obras y un registro fotográfico de las condiciones en que se encuentren las corrientes a intervenir, en el que se identifique claramente las condiciones de flujo en cada una de ellas.
b. Informar por escrito a esta Autoridad con treinta (30) días calendario posterior a la culminación de las intervenciones temporales y definitivas, presentando un informe en el cual describa las actividades realizadas durante la construcción de las obras autorizadas y las medidas de manejo implementadas. El informe deberá contener un registro fotográfico de las condiciones en que se encuentren los cuerpos de agua al finalizar la intervención.
c. Presentar en cada Informe de Cumplimiento Ambiental – ICA el estado de avance de las obras de ocupación de cauce, de manera que se evidencie que su implementación corresponde con las etapas de avance del proyecto, presentados en el presente trámite.
d. Presentar cada dos años la actualización y validación de la modelación hidráulica para el río San Pedro, quebrada Valdés aguas debajo de la Piscina 1 (POND 1), quebrada Concepción, con el fin de verificar el funcionamiento hidráulico. En el respectivo Informe de Cumplimiento Ambiental – ICA se deberán allegar los soportes de los modelos hidráulicos y del levantamiento de información primaria como las topo-batimetrías.

**Protección de las áreas intervenidas:**

Garantizar la protección de las áreas intervenidas para las ocupaciones, dando cumplimiento a lo siguiente:

a. Realizar las obras geotécnicas necesarias para la estabilización de taludes y reconformación morfológica de las márgenes de los cuerpos de agua.
b. Hacer seguimiento detallado durante todo el proceso constructivo de las obras autorizadas, de las condiciones geotécnica en cada una de las intervenciones. Presentar en cada Informe de Cumplimiento Ambiental - ICA según el periodo reportado, las actividades realizadas, evidenciando su cumplimiento a través de un registro fotográfico que incluya las condiciones de cada uno de los sitios de intervención.
c. Realizar labores de revegetalización de las áreas intervenidas con especies nativas de la región, al finalizar las labores constructivas de las obras de ocupación de cauce.

**Monitoreos fisicoquímicos**

Realizar monitoreos fisicoquímicos en aquellos cuerpos de agua sobre los que se proyectan ocupaciones de cauce, siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía para el Monitoreo de Vertimientos, Aguas Superficiales y Subterráneas del 2002 del IDEAM, y bajo las siguientes condiciones:

a. Realizar un monitoreo de la calidad del agua en el transcurso de la semana previa a la iniciación de las obras asociadas a la ocupación para todos los cuerpos de agua, incluyendo las obras temporales y definitivas en cada cauce.
b. Realizar un monitoreo de calidad de agua mensual cuando las obras de ocupación de cauce tengan una duración igual o mayor a un mes y un monitoreo de calidad de agua cuando las obras de ocupación de cauce tengan una duración menor a un mes.
c. Realizar un monitoreo de la calidad del agua en el transcurso de la semana siguiente a la finalización de las obras asociadas a las ocupaciones de cauce, en todos los cuerpos de agua. incluyendo las obras temporales y definitivas en cada cauce.
d. En cada monitoreo de la calidad del agua se deberá registrar los siguientes parámetros: caudal, nivel de la lámina de agua, pH, temperatura, turbidez, conductividad, oxígeno disuelto, alcalinidad, grasas y aceites, sólidos suspendidos totales y sólidos sedimentables.
e. Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA, los reportes de laboratorio, las cadenas de custodia, las acreditaciones de los laboratorios que participan en la toma de la muestra y análisis de los parámetros monitoreados, y el análisis global de los resultados y de la tendencia de la calidad del medio, comparándola con la línea base presentada en el EIA.
f. Realizar los monitoreos de calidad del agua y las mediciones de caudal en dos puntos: uno aguas arriba y el otro, aguas abajo del sitio de ocupación, teniendo en cuenta que no haya aportes o extracciones significativas de caudal (naturales o antrópicas) entre el punto de medición y el punto de la ocupación.

g. Incluir un identificador único para cada uno de los puntos de monitoreo requeridos, el cual llevará las iniciales "MSP" -" número del expediente ANLA" -" número consecutivo del punto asociado (de cuatro dígitos).
h. Georreferenciar los puntos donde se realiza el monitoreo y almacenar la información obtenida de los monitoreos, de acuerdo con modelo de almacenamiento geográfico establecido en la Resolución 2182 de 2016 del MADS, o la norma que la modifique o sustituya.
i. Realizar los monitoreos a través de laboratorios acreditados por el IDEAM, tanto para la toma de la muestra, como para el análisis de los parámetros monitoreados, y presentar los certificados en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA. Dichos laboratorios, deberán contar con las técnicas de medición que cuenten con los límites de detección de los diferentes parámetros que permitan verificar el cumplimiento normativo de los mismos. En los casos en que el caudal asociado al cuerpo de agua no sea suficiente para la toma y análisis de las muestras, justificar técnicamente y presentar evidencia fotográfica georreferenciada en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA.
j. Registrar el estado del tiempo (nubosidad, temperatura del aire, velocidad del viento, humedad relativa, temperatura del punto de rocío) durante cada monitoreo de calidad del agua.
k. En los casos en que el caudal asociado a la ocupación de cauce no sea suficiente para la toma y análisis de las muestras, justificar técnicamente y presentar evidencia fotográfica en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA.

**Monitoreos hidrobiológicos asociados con la ocupación de cauce:**

Realizar monitoreos hidrobiológicos asociadas con la ocupación de cauce, dando cumplimiento a las siguientes condiciones:

a. Realizar el monitoreo hidrobiológico en los mismos puntos de los monitoreos fisicoquímicos del recurso hídrico y de manera simultánea.
b. Registrar en cada monitoreo las siguientes comunidades hidrobiológicas para los sistemas lóticos (río y quebradas): perifiton, comunidades bentónicas de fondos blandos (macrofauna y meiofauna) y de fondos duros (epifauna), fauna íctica y macrófitas.
c. Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA, los resultados de los monitoreos y el análisis de estos.
d. Georreferenciar los puntos donde se realiza el monitoreo y almacenar la información obtenida de los monitoreos, de acuerdo con modelo de almacenamiento geográfico establecido en la Resolución 2182 de 2016 del MADS, o la norma que la modifique o sustituya.
e. Calcular el índice de calidad del agua BMWP (macroinvertebrados) ajustado para Colombia y presentarlo en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA.
f. Realizar los monitoreos a través de laboratorios acreditados por el IDEAM, y presentar los soportes en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA.

**Informe del análisis histórico de la dinámica fluvial de las corrientes asociadas a la ocupación:**

Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA:

a. Un informe del análisis histórico de la dinámica fluvial de las corrientes asociadas a la ocupación de cauce de cada una de las obras autorizadas, y cada dos años durante la ejecución del proyecto (a partir de fotografías aéreas, sensores remotos u otra información secundaria de diferentes épocas), que permita verificar los cambios en la morfología de las orillas de los cuerpos de agua. En caso de que se evidencien cambios, el titular del instrumento ambiental formulará y ejecutará las correspondientes medidas para el mejoramiento y/o sustitución de la obra de ocupación de cauce.
b. Un reporte del estado las obras asociadas a la ocupación de cauce (márgenes, taludes, revegetalización, entre otros) y de las actividades ejecutadas que garanticen el normal flujo del agua alrededor de la obra de ocupación, con su respectivo registro fotográfico.

## 5. Aprovechamiento forestal

Se considera ambientalmente viable otorgar el permiso de aprovechamiento forestal único para un volumen total 34.426,59 $m^3$ y un total de 102.600 individuos, localizados en un área total de 456,17ha.

A continuación, se relaciona el aprovechamiento forestal autorizado discriminado por cobertura tipo de muestreo y obra:

**Tabla. Áreas de Aprovechamiento forestal otorgadas por censo forestal al 100% y muestreo estadístico**

| ID ANLA | Cobertura | Obra | Área (ha) | Censo | | Muestreo | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Número individuos | Volumen Total (m3) | Número individuos | Volumen Total (m3) |
| AAF-LAV0017-00-2025-0001 | Bosque de galería y ripario | Acopio de material | 2,28634 | | | 1612 | 520,95 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0002 | Cultivos permanentes arbustivos | Acopio de material | 3,430385 | 222 | 139,25 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0003 | Mosaico de cultivos | Acopio de material | 1,584482 | 19 | 7,03 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0004 | Pastos enmalezados | Acopio de material | 4,20942 | 15 | 15,18 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0005 | Pastos limpios | Acopio de material | 4,731799 | 21 | 16,72 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0006 | Plantación forestal | Acopio de material | 9,106922 | | | 5424 | 1697,16 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0007 | Tejido urbano continuo | Acopio de material | 0,127177 | 4 | 3,15 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0008 | Tejido urbano discontinuo | Acopio de material | 0,114813 | 14 | 12,3 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0009 | Vegetación secundaria alta | Acopio de material | 9,917095 | | | 6154 | 1920,82 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0010 | Vegetación secundaria baja | Acopio de material | 0,722166 | 31 | 18,39 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0011 | Zonas de extracción minera | Acopio de material | 0,108174 | 1 | 0,04 | | |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID ANLA | Cobertura | Obra | Área (ha) | Censo | | Muestreo | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Número individuos | Volumen Total (m3) | Número individuos | Volumen Total (m3) |
| AAF-LAV0017-00-2025-0012 | Bosque de galería y ripario | Aliviadero | 0,133403 | | | 94 | 30,4 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0013 | Pastos limpios | Aliviadero | 0,712763 | 5 | 6,37 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0014 | Plantación forestal | Aliviadero | 0,029831 | | | 19 | 5,56 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0015 | Tejido urbano discontinuo | Aliviadero | 0,03659 | 3 | 0,85 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0016 | Vegetación secundaria alta | Aliviadero | 0,215926 | | | 135 | 41,82 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0017 | Vegetación secundaria baja | Aliviadero | 0,020512 | 1 | 0,05 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0018 | Bosque fragmentado | Área de material esteril | 0,027489 | | | 20 | 8,56 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0019 | Pastos enmalezados | Área de material esteril | 0,040246 | 2 | 0,19 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0020 | Pastos limpios | Área de material esteril | 16,393433 | 82 | 69,79 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0021 | Plantación forestal | Área de material esteril | 4,568706 | | | 2719 | 851,42 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0022 | Vegetación secundaria alta | Área de material esteril | 3,834435 | | | 2383 | 742,69 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0023 | Vegetación secundaria baja | Área de material esteril | 1,50399 | 121 | 29,08 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0024 | Pastos limpios | Área Maniobra | 0,044913 | 3 | 4,35 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0025 | Vegetación secundaria alta | Área Maniobra | 0,000205 | | | 1 | 0,04 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0026 | Pastos arbolados | Ataguía temporal | 0,908705 | 2 | 2,68 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0027 | Pastos enmalezados | Ataguía temporal | 0,198349 | 11 | 6,45 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0028 | Pastos limpios | Ataguía temporal | 0,24997 | 3 | 3,7 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0029 | Bosque de galería y ripario | Bermas cortes y rellenos | 0,906732 | 20 | 24,44 | | |
| | Bosque de galería y ripario | Bermas cortes y rellenos | 0,072281 | | | 643 | 206,6 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0030 | Bosque fragmentado | Bermas cortes y rellenos | 0,930178 | | | 674 | 289,78 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0031 | Mosaico de cultivos | Bermas cortes y rellenos | 2,303075 | 43 | 36,48 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0032 | Pastos arbolados | Bermas cortes y rellenos | 1,145668 | 77 | 25,37 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0033 | Pastos enmalezados | Bermas cortes y rellenos | 0,76887 | 22 | 16,01 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0034 | Pastos limpios | Bermas cortes y rellenos | 5,538869 | 189 | 126,12 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0035 | Plantación forestal | Bermas cortes y rellenos | 3,835668 | | | 2289 | 714,81 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0036 | Tejido urbano continuo | Bermas cortes y rellenos | 0,18343 | 27 | 8,03 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0037 | Tejido urbano discontinuo | Bermas cortes y rellenos | 0,063672 | 8 | 2,97 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0038 | Vegetación secundaria alta | Bermas cortes y rellenos | 2,634948 | | | 1652 | 510,36 |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID ANLA | Cobertura | Obra | Área (ha) | Censo | | Muestreo | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Número individuos | Volumen Total (m3) | Número individuos | Volumen Total (m3) |
| AAF-LAV0017-00-2025-0039 | Vegetación secundaria baja | Bermas cortes y rellenos | 0,055682 | 2 | 0,31 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0040 | Zonas de disposición de residuos | Bermas cortes y rellenos | 0,054984 | 1 | 1,19 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0041 | Zonas industriales o comerciales | Bermas cortes y rellenos | 0,067136 | 5 | 0,93 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0042 | Mosaico de cultivos | Campamento | 0,360235 | 2 | 0,8 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0043 | Plantación forestal | Campamento | 1,699923 | | | 1011 | 316,8 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0044 | Mosaico de cultivos | Campamento Temporal | 0,008363 | 1 | 0,13 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0045 | Pastos arbolados | Campamento Temporal | 0,35438 | 21 | 3,76 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0046 | Pastos enmalezados | Contrafuerte Muro Oeste ZCRE | 0,344606 | 4 | 0,95 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0047 | Pastos limpios | Contrafuerte Muro Oeste ZCRE | 4,613041 | 163 | 177,34 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0048 | Vegetación secundaria alta | Contrafuerte Muro Oeste ZCRE | 0,027789 | | | 18 | 5,38 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0049 | Bosque fragmentado | Infraestructura asociada a polvorín | 0,17256 | | | 125 | 53,76 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0050 | Vegetación secundaria alta | Infraestructura asociada a polvorín | 0,153735 | | | 96 | 29,78 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0051 | Bosque de galería y ripario | Jarillón | 0,076041 | | | 54 | 17,33 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0052 | Plantación forestal | Jarillón | 0,101179 | | | 61 | 18,86 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0053 | Vegetación secundaria alta | Jarillón | 0,096913 | | | 61 | 18,77 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0054 | Vegetación secundaria baja | Jarillón | 0,268378 | 2 | 1,75 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0055 | Pastos enmalezados | Llave de corte | 0,373531 | 7 | 10,7 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0056 | Bosque de galería y ripario | Muro | 1,112576 | 31 | 44,85 | | |
| | Bosque de galería y ripario | Muro | 0,210084 | | | 786 | 253,51 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0057 | Mosaico de cultivos | Muro | 1,046005 | 14 | 4,26 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0058 | Pastos arbolados | Muro | 0,706242 | 17 | 14,18 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0059 | Pastos enmalezados | Muro | 1,032639 | 33 | 19,11 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0060 | Pastos limpios | Muro | 27,156016 | 277 | 251,25 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0061 | Plantación forestal | Muro | 11,205253 | | | 6681 | 2088,2 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0062 | Tejido urbano discontinuo | Muro | 0,354422 | 18 | 10,44 | | |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID ANLA | Cobertura | Obra | Área (ha) | Censo | | Muestreo | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Número individuos | Volumen Total (m3) | Número individuos | Volumen Total (m3) |
| AAF-LAV0017-00-2025-0063 | Vegetación secundaria alta | Muro | 1,404262 | | | 878 | 271,99 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0064 | Vegetación secundaria baja | Muro | 0,408926 | 7 | 1,15 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0065 | Zonas de disposición de residuos | Muro | 3,88128 | 12 | 9,09 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0066 | Bosque de galería y ripario | Muro principal de la ZCRE ( Norte y Oeste) | 1,479572 | | | 1040 | 337,13 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0067 | Bosque fragmentado | Muro principal de la ZCRE ( Norte y Oeste) | 0,201281 | | | 149 | 62,71 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0068 | Vegetación secundaria alta | Muro principal de la ZCRE ( Norte y Oeste) | 1,597543 | | | 1002 | 309,43 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0069 | Bosque de galería y ripario | Obra de cruce | 0,010595 | 4 | 1,82 | | |
| | Bosque de galería y ripario | Obra de cruce | 0,017482 | | | 11 | 2,41 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0070 | Bosque fragmentado | Obra de cruce | 0,001141 | | | 1 | 0,36 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0071 | Pastos arbolados | Obra de cruce | 0,064582 | 11 | 5,2 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0072 | Pastos limpios | Obra de cruce | 0,003338 | 1 | 0,04 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0073 | Plantación forestal | Obra de cruce | 0,027833 | | | 19 | 5,19 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0074 | Vegetación secundaria alta | Obra de cruce | 0,004893 | | | 4 | 0,95 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0075 | Bosque de galería y ripario | Piscina de almacenamiento de aguas | 2,699907 | | | 1893 | 615,18 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0076 | Bosque fragmentado | Piscina de almacenamiento de aguas | 0,009053 | | | 7 | 2,82 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0077 | Mosaico de cultivos | Piscina de almacenamiento de aguas | 0,18073 | 8 | 1,24 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0078 | Pastos limpios | Piscina de almacenamiento de aguas | 4,220394 | 23 | 49,84 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0079 | Plantación forestal | Piscina de almacenamiento de aguas | 0,221589 | | | 134 | 41,29 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0080 | Vegetación secundaria alta | Piscina de almacenamiento de aguas | 0,667868 | | | 418 | 129,36 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0081 | Zonas de disposición de residuos | Piscina de almacenamiento de aguas | 1,331531 | 9 | 9,27 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0082 | Bosque de galería y ripario | Piscina de Manejo de Aguas para uso industrial | 1,003944 | | | 706 | 228,75 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0083 | Mosaico de cultivos | Piscina de Manejo de | 0,947817 | 40 | 18,26 | | |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID ANLA | Cobertura | Obra | Área (ha) | Censo | | Muestreo | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Número individuos | Volumen Total (m3) | Número individuos | Volumen Total (m3) |
| | | Aguas para uso industrial | | | | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0084 | Pastos enmalezados | Piscina de Manejo de Aguas para uso industrial | 0,174881 | 3 | 0,29 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0085 | Pastos limpios | Piscina de Manejo de Aguas para uso industrial | 0,567993 | 59 | 20,11 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0086 | Plantación forestal | Piscina de Manejo de Aguas para uso industrial | 0,102501 | | | 62 | 19,1 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0087 | Vegetación secundaria alta | Piscina de Manejo de Aguas para uso industrial | 0,338284 | | | 212 | 65,52 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0088 | Vegetación secundaria baja | Piscina de Manejo de Aguas para uso industrial | 0,387602 | 1 | 0,04 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0089 | Plantación forestal | Planta de Proceso Principal | 6,127158 | | | 3643 | 1141,85 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0090 | Plantación forestal | Planta de Proceso Secundaria | 0,461339 | | | 275 | 85,97 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0091 | Pastos enmalezados | Planta tratamiento de agua | 0,196325 | 6 | 0,41 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0092 | Vegetación secundaria alta | Planta tratamiento de agua | 0,069967 | | | 44 | 13,55 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0093 | Vegetación secundaria alta | Planta tratamiento de aguas industriales | 0,048117 | | | 31 | 9,32 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0094 | Bosque de galería y ripario | Plataforma degeotubos | 0,001789 | | | 2 | 0,41 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0095 | Bosque de galería y ripario | Residuos Mineros Históricos | 3,095391 | | | 2173 | 705,3 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0096 | Mosaico de cultivos | Residuos Mineros Históricos | 0,119468 | 1 | 0,4 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0097 | Plantación forestal | Residuos Mineros Históricos | 0,36982 | | | 224 | 68,92 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0098 | Tejido urbano discontinuo | Residuos Mineros Históricos | 0,014065 | 2 | 0,3 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0099 | Vegetación secundaria alta | Residuos Mineros Históricos | 0,839326 | | | 532 | 162,57 |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID ANLA | Cobertura | Obra | Área (ha) | Censo | | Muestreo | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Número individuos | Volumen Total (m3) | Número individuos | Volumen Total (m3) |
| AAF-LAV0017-00-2025-0100 | Zonas de disposición de residuos | Residuos Mineros Históricos | 64,871312 | 360 | 153,04 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0101 | Zonas de extracción minera | Residuos Mineros Históricos | 0,361472 | 2 | 0,43 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0102 | Bosque de galería y ripario | Sedimentador | 0,005312 | | | 4 | 1,21 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0103 | Vegetación secundaria alta | Sedimentador | 0,002627 | | | 2 | 0,51 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0104 | Mosaico de cultivos | Taller y almacenamiento de flota temporal | 0,038412 | 1 | 0,66 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0105 | Tejido urbano continuo | Taller y almacenamiento de flota temporal | 0,267639 | 12 | 9,66 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0106 | Bosque de galería y ripario | Taller y depósito de combustible | 0,370133 | | | 260 | 84,34 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0107 | Mosaico de cultivos | Taller y depósito de combustible | 1,637232 | 17 | 9,47 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0108 | Vegetación secundaria alta | Taller y depósito de combustible | 0,578245 | | | 360 | 112 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0109 | Bosque de galería y ripario | Trituradora primaria | 0,003373 | | | 3 | 0,77 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0110 | Plantación forestal | Trituradora primaria | 0,471322 | | | 281 | 87,84 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0111 | Bosque de galería y ripario | Vía externa | 0,041657 | 17 | 6,63 | | |
| | Bosque de galería y ripario | Vía externa | 0,049551 | | | 32 | 9,49 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0112 | Mosaico de cultivos | Vía externa | 0,629722 | 37 | 16,15 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0113 | Pastos arbolados | Vía externa | 1,278623 | 81 | 29,63 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0114 | Pastos enmalezados | Vía externa | 0,237499 | 12 | 2,75 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0115 | Pastos limpios | Vía externa | 3,48398 | 161 | 77,79 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0116 | Plantación forestal | Vía externa | 0,258406 | | | 157 | 48,16 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0117 | Tejido urbano continuo | Vía externa | 0,015363 | 3 | 0,13 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0118 | Tejido urbano discontinuo | Vía externa | 0,064896 | 7 | 1,56 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0119 | Vegetación secundaria alta | Vía externa | 0,300227 | | | 190 | 58,15 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0120 | Vegetación secundaria baja | Vía externa | 0,107586 | 20 | 3,68 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0121 | Zonas de disposición de residuos | Vía externa | 0,024821 | 3 | 1,85 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0122 | Zonas de extracción minera | Vía externa | 0,082396 | 1 | 3,39 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0123 | Zonas industriales o comerciales | Vía externa | 0,029197 | 1 | 0,19 | | |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID ANLA | Cobertura | Obra | Área (ha) | Censo | | Muestreo | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Número individuos | Volumen Total (m3) | Número individuos | Volumen Total (m3) |
| AAF-LAV0017-00-2025-0124 | Bosque de galería y ripario | Vía interna | 0,133679 | 3 | 12,82 | | |
| | Bosque de galería y ripario | Vía interna | 0,028953 | | | 95 | 30,46 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0125 | Bosque fragmentado | Vía interna | 0,316396 | | | 230 | 98,57 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0126 | Mosaico de cultivos | Vía interna | 0,07123 | 1 | 0,11 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0127 | Pastos arbolados | Vía interna | 0,109457 | 4 | 0,42 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0128 | Pastos enmalezados | Vía interna | 0,200068 | 14 | 3,81 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0129 | Pastos limpios | Vía interna | 1,876882 | 41 | 58,59 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0130 | Plantación forestal | Vía interna | 0,89654 | | | 537 | 167,08 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0131 | Tejido urbano continuo | Vía interna | 0,052522 | 3 | 1,04 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0132 | Vegetación secundaria alta | Vía interna | 0,895593 | | | 565 | 173,47 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0133 | Vegetación secundaria baja | Vía interna | 0,004187 | 2 | 1,1 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0134 | Bosque de galería y ripario | Vía Minera | 1,026619 | | | 725 | 233,92 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0135 | Mosaico de cultivos | Vía Minera | 0,263602 | 6 | 1,02 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0136 | Pastos arbolados | Vía Minera | 0,119917 | 4 | 0,41 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0137 | Pastos enmalezados | Vía Minera | 1,009328 | 40 | 8,09 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0138 | Pastos limpios | Vía Minera | 0,753402 | 18 | 2,79 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0139 | Plantación forestal | Vía Minera | 0,467609 | | | 280 | 87,14 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0140 | Tejido urbano continuo | Vía Minera | 0,485194 | 51 | 18,96 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0141 | Vegetación secundaria alta | Vía Minera | 0,854734 | | | 534 | 165,55 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0142 | Zonas de extracción minera | Vía Minera | 0,875395 | 33 | 11,1 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0143 | Bosque de galería y ripario | Zona de codisposición | 14,636008 | | | 10260 | 3334,87 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0144 | Bosque fragmentado | Zona de codisposición | 1,102158 | | | 799 | 343,36 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0145 | Cultivos permanentes arbustivos | Zona de codisposición | 1,085452 | 30 | 11,44 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0146 | Mosaico de cultivos | Zona de codisposición | 5,111274 | 13 | 1,92 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0147 | Pastos arbolados | Zona de codisposición | 34,729484 | 1311 | 1148,22 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0148 | Pastos enmalezados | Zona de codisposición | 7,257204 | 183 | 104,18 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0149 | Pastos limpios | Zona de codisposición | 39,283234 | 189 | 231,3 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0150 | Plantación forestal | Zona de codisposición | 5,054794 | | | 3009 | 942,01 |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID ANLA | Cobertura | Obra | Área (ha) | Censo | | Muestreo | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Número individuos | Volumen Total (m3) | Número individuos | Volumen Total (m3) |
| AAF-LAV0017-00-2025-0151 | Tejido urbano discontinuo | Zona de codisposición | 0,941988 | 70 | 57,88 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0152 | Vegetación secundaria alta | Zona de codisposición | 13,142042 | | | 8168 | 2545,46 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0153 | Vegetación secundaria baja | Zona de codisposición | 3,2128 | 133 | 32,28 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0154 | Zonas de disposición de residuos | Zona de codisposición | 9,446427 | 69 | 62,29 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0155 | Zonas de extracción minera | Zona de codisposición | 0,213157 | 7 | 3,58 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0156 | Bosque de galería y ripario | Zona de explotación minera | 7,718511 | | | 5405 | 1758,69 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0157 | Mosaico de cultivos | Zona de explotación minera | 2,90357 | 3 | 0,52 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0158 | Pastos arbolados | Zona de explotación minera | 0,13204 | 1 | 0,08 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0159 | Pastos enmalezados | Zona de explotación minera | 7,408291 | 309 | 55,03 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0160 | Pastos limpios | Zona de explotación minera | 0,229523 | 190 | 44,38 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0161 | Plantación forestal | Zona de explotación minera | 13,306497 | | | 7912 | 2479,79 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0162 | Tejido urbano continuo | Zona de explotación minera | 8,736896 | 581 | 260,17 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0163 | Tejido urbano discontinuo | Zona de explotación minera | 0,248494 | 8 | 5,59 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0164 | Vegetación secundaria alta | Zona de explotación minera | 16,982222 | | | 10549 | 3289,26 |
| AAF-LAV0017-00-2025-0165 | Vegetación secundaria baja | Zona de explotación minera | 6,420537 | 192 | 42,68 | | |
| AAF-LAV0017-00-2025-0166 | Zonas de extracción minera | Zona de explotación minera | 2,620739 | 96 | 17,83 | | |

Dentro de este volumen se otorga el volumen de aprovechamiento de Guadua (*Guadua angustifolia*) de 18,8m$^3$ distribuido en el área de codisposición y explotación minera.

**Tabla. Volumen autorizado de guaduas por obra y cobertura.**

| Especie | Nombre Común | Cobertura | Obra/Infraestructura, Tipo de muestreo | Número total de cúmulos | Volumen Total (m3) |
|---|---|---|---|---|---|
| *Guadua angustifolia* | Guadua | Pastos arbolados | Zona de codisposición, Censo forestal | 86 | 8,6 |
| | | Tejido urbano continuo | Zona de explotación minera, Censo forestal | 102 | 10,2 |
| TOTAL | | | | 188 | 18,8 |

Fuente: Equipo Evaluador Ambiental ANLA, 2026.

Otorgar adicionalmente, el aprovechamiento de 75 helechos arborescentes asociados a tres especies, como se observa en la siguiente tabla.

**Tabla . Individuos autorizados para tala dentro del área de intervención**

| COBERTURA | ESPECIE | NÚMERO DE INDIVIDUOS |
|---|---|---|
| Bosque de galería y ripario | Cyathea decorata | 1 |
| Bosque fragmentado | Cyathea cf. margarita | 51 |
| | Cyathea pungens | 16 |
| Vegetación secundaria alta | Cyathea pungens | 7 |
| TOTAL | | 75 |

Fuente: Equipo Evaluador Ambiental ANLA, 2026.

## Obligaciones:

1. Previo al inicio de las obras, se deberá brindar capacitación al personal que ejecutará las actividades contempladas dentro del aprovechamiento forestal autorizado, con el propósito de reducir los impactos ambientales por el desarrollo de las diferentes actividades. Estos soportes deberán ser enviados en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA.
2. La tala se realizará con motosierra y herramientas manuales como hachas y machetes. El aprovechamiento deberá iniciar desde las áreas de mayor cercanía a la vía o camino existente, garantizando un apilado progresivo de madera que conlleve a un almacenamiento temporal inmediato (máximo dos días desde el momento de la corta, hasta el sitio de disposición final).
3. Para la ejecución del aprovechamiento, se deberá realizar el marcado previo de los individuos, de tal manera que se capture la información taxonómica y dasométrica de cada individuo registrando como mínimo los datos de nombre científico, nombre común, DAP, altura total y altura comercial.
4. No se podrá realizar la disposición directa de materiales estériles o suelos sobre áreas cubiertas con vegetación. Se deberá destinar un sitio de almacenamiento para este material, con el propósito de utilizarlo posteriormente en la restitución de áreas intervenidas.
5. El aprovechamiento forestal de los individuos y áreas aprobadas deberá ser reportado a través de los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA de acuerdo con el modelo de almacenamiento geográfico vigente en la capa de AprovechaForestalPG y AprovechaForestalPT, incluyendo el código ANLA asignado por esta Autoridad Nacional en el campo “OBSERV”. Para el caso de los individuos aprovechados que se encuentren en un área de aprovechamiento codificada, deberán reportarse en la capa AprovechaForestalPT relacionando el código ANLA del área de aprovechamiento forestal en el campo de “OBSERV”.
6. El usuario debe adoptar esta codificación y no podrá ser modificada parcial o totalmente, garantizando que sea el mismo código en todas las entregas que realice a esta Autoridad. Los códigos ID ANLA podrán ser visualizados en el anexo cartográfico (shape aprovechamiento forestal otorgado) que acompaña el presente concepto técnico.

7. Entregar previo al inicio de la construcción y en cada informe de cumplimiento ambiental donde se registre aprovechamiento forestal, el inventario forestal detallado de los individuos inventariados al 100%, relacionando un ID único por individuo y no por iteración de tal manera que si un individuo tiene tallos múltiples, se deben registrar como diámetros independientes pero no como individuos independientes, presentando el registro fotográfico (georreferenciado) por individuo que se soporte claramente (con fotografía desde la base del individuo), la cantidad de iteraciones existentes por cada individuo y la medición obtenida en campo del diámetro (registro fotográfico donde quede clara la medición realizada).
8. La Solicitante deberá entregar a la ANLA en cada Informe de Cumplimiento Ambiental - ICA, un registro fotográfico georreferenciado y documental representativo de las actividades propias del aprovechamiento forestal, incluyendo la ubicación y cálculo real de volumen por individuo, el cual deberá realizar durante la ejecución de las actividades del aprovechamiento. Este registro deberá ser representativo, incluyendo fecha y hora de realización de estos (no editable). También deberá presentar la georreferenciación de los sitios que se realice el registro.
9. Cuando se requiera de la remoción de árboles aislados en un volumen igual o menor a veinte metros cúbicos (20 $m^3$) de conformidad con el artículo 2.2.1.1.9.6. del decreto 1076 de 2015, se deberá reportar las actividades adelantadas en el respectivo informe de cumplimiento ambiental, no se podrá superar el volumen mencionado durante el desarrollo de todas las actividades contempladas en el proyecto.
10. Abstenerse de realizar intervención de individuos arbóreos y de vegetación existente en áreas de protección de fuentes hídricas y áreas de exclusión. Solamente se debe intervenir los árboles autorizados.
11. Dar cumplimiento a lo establecido en las medidas de manejo aprobadas, tendientes a garantizar la protección y conservación de especies endémicas o en alguna categoría de amenaza de acuerdo con la lista roja de la UICN, los libros rojos de los institutos de investigación Humboldt y SINCHI, la Resolución 126 del 6 de febrero de 2024 o aquellas que la modifiquen o sustituyan, o que se encuentren en algún apéndice de la CITES (Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas). Documentar y presentar su implementación en los informes de cumplimiento ambiental - ICA-, incluyendo la respectiva georreferenciación y registro fotográfico
12. Los productos obtenidos del aprovechamiento forestal no podrán ser comercializados y solo podrán ser utilizados en las actividades propias del proyecto y/o entregarse a título de donación, en este último caso se deberá reportar como mínimo a) Cantidad por tipo de producto, b) Volumen por especie y total, c) Destino identificado de los productos, d) Personas que reciben los productos, e) Lugar y fecha de entrega, determinando de manera prevalente como titular al propietario del predio o a las comunidades, organizaciones sociales y/o autoridades territoriales del área de influencia. El destino de los productos (uso y/o donación) estará soportado mediante actas de donación o reportes de su uso en actividades del proyecto, según corresponda adjuntando registro fotográfico, los cuales serán incluidos en los informes de cumplimiento ambiental – ICA respectivos.

## 6. Emisiones atmosféricas.

Autorizar el Permiso de Emisiones Atmosféricas con las características que se describen a continuación:

**Tabla Fuentes objeto de solicitud del permiso de emisiones PM10 (g/s)**

| FUENTE | Máximo nivel de emisión PM10 (g/s) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Año -2 | Año -1 | Año 2 | Año 3 | Año 5 | Año 7 | Año 9 | Año 10 | Año 13 |
| PIT | 0,00E+00 | 6,88E-01 | 2,00E+00 | 2,07E+00 | 2,00E+00 | 1,96E+00 | 2,10E+00 | 1,85E+00 | 1,30E+00 |
| ZONA DE INTERVENCIÓN MINERA CON AFECTACIÓN AMBIENTAL | 7,16E-02 | 6,30E-02 | 7,24E-04 | 7,24E-04 | 7,36E-04 | 7,24E-04 | 4,71E-02 | 6,13E-02 | 0,00E+00 |
| TRITURACIÓN | 1,25E-01 | 1,25E-01 | 2,23E+00 | 2,23E+00 | 2,23E+00 | 2,23E+00 | 2,23E+00 | 2,23E+00 | 2,23E+00 |
| PILA ROM | 1,41E-01 | 2,95E-01 | 2,39E-01 | 2,21E-01 | 2,34E-01 | 2,75E-01 | 1,62E-01 | 1,81E-01 | 2,86E-01 |
| PILA DE SAPROLITO | 1,41E-01 | 2,34E-01 | 3,31E-01 | 3,22E-01 | 3,16E-01 | 2,99E-01 | 1,17E-01 | 7,14E-02 | 0,00E+00 |
| PILA DE LA ZONA DE INTERVENCIÓN MINERA CON AFECTACIÓN AMBIENTAL | 1,68E-01 | 1,60E-01 | 1,58E-02 | 1,58E-02 | 1,58E-02 | 1,58E-02 | 1,55E-01 | 1,72E-01 | 0,00E+00 |
| ZONA DE CODISPOSICIÓN | 3,64E-01 | 4,15E-01 | 3,60E-01 | 3,63E-01 | 3,61E-01 | 3,62E-01 | 4,19E-01 | 4,47E-01 | 3,04E-01 |
| BERMA Y MURO DE CIERRE | 1,41E-01 | 4,99E-01 | 8,10E-01 | 8,20E-01 | 8,21E-01 | 9,92E-01 | 7,91E-01 | 6,23E-01 | 3,00E-01 |
| Pila de Estéril | 7,07E-02 | 2,24E-01 | 2,38E-01 | 2,44E-01 | 2,19E-01 | 5,01E-01 | 2,00E-01 | 1,97E-01 | 1,56E-01 |
| PILA DE ALMACENAMIENTO DE SUELOS | 4,41E-02 | 1,41E-02 | 1,38E-02 | 1,38E-02 | 1,37E-02 | 1,37E-02 | 1,37E-02 | 1,37E-02 | 1,40E-02 |
| PILA DE TRITURADO | 1,80E-03 | 1,86E-03 | 5,41E-02 | 5,41E-02 | 5,41E-02 | 5,41E-02 | 5,41E-02 | 5,41E-02 | 5,44E-02 |
| Tramo 1 | 2,81E-02 | 2,56E-01 | 5,90E-01 | 6,00E-01 | 5,79E-01 | 4,50E-01 | 3,96E-01 | 4,38E-01 | 3,10E-01 |
| Tramo 2 | 5,05E-03 | 6,14E-02 | 1,69E-01 | 1,60E-01 | 1,54E-01 | 1,42E-01 | 1,22E-01 | 1,28E-01 | 1,25E-01 |
| Tramo 3 | 8,97E-04 | 6,44E-03 | 2,94E-02 | 2,94E-02 | 2,92E-02 | 2,77E-02 | 2,42E-02 | 2,55E-02 | 2,49E-02 |
| Tramo 4 | 7,22E-03 | 6,08E-02 | 4,98E-02 | 3,61E-02 | 2,94E-02 | 2,27E-02 | 1,94E-02 | 1,95E-02 | 1,30E-02 |
| Tramo 5 | 1,02E-03 | 3,05E-03 | 3,87E-03 | 5,39E-03 | 6,01E-03 | 5,92E-03 | 4,51E-03 | 3,08E-03 | 2,06E-03 |
| Tramo 6 | 1,74E-03 | 5,21E-03 | 6,61E-03 | 9,21E-03 | 1,03E-02 | 1,01E-02 | 7,70E-03 | 5,26E-03 | 3,51E-03 |
| Tramo 7 | 1,00E-03 | 8,45E-03 | 7,62E-03 | 7,04E-03 | 6,67E-03 | 5,66E-03 | 3,96E-03 | 2,70E-03 | 1,81E-03 |
| Tramo 8 | 2,95E-02 | 2,33E-01 | 4,26E-01 | 4,68E-01 | 4,33E-01 | 4,89E-01 | 5,70E-01 | 3,98E-01 | 1,64E-01 |
| Tramo 9 | 4,48E-02 | 3,54E-01 | 6,48E-01 | 7,11E-01 | 6,58E-01 | 7,43E-01 | 8,65E-01 | 6,05E-01 | 2,49E-01 |
| Tramo 10 | 2,34E-02 | 1,85E-01 | 1,02E-01 | 1,31E-01 | 1,11E-01 | 1,23E-01 | 2,35E-01 | 1,54E-01 | 7,32E-02 |
| Tramo 11 | 5,77E-02 | 3,91E-01 | 6,51E-01 | 6,63E-01 | 6,43E-01 | 7,21E-01 | 6,05E-01 | 4,68E-01 | 1,86E-01 |
| Tramo 12 | 2,51E-02 | 5,16E-02 | 5,82E-02 | 6,03E-02 | 4,87E-02 | 5,57E-02 | 4,03E-02 | 3,91E-02 | 2,61E-02 |
| Tramo 13 | 2,78E-02 | 2,44E-02 | 1,93E-02 | 1,93E-02 | 1,93E-02 | 1,93E-02 | 2,00E-02 | 2,14E-02 | 1,58E-02 |
| Tramo 14 | 7,79E-02 | 9,23E-02 | 5,40E-02 | 5,41E-02 | 5,40E-02 | 5,40E-02 | 8,27E-02 | 9,15E-02 | 4,41E-02 |
| Tramo 15 | 1,86E-01 | 2,20E-01 | 1,29E-01 | 1,29E-01 | 1,29E-01 | 1,29E-01 | 1,97E-01 | 2,18E-01 | 1,05E-01 |
| Tramo 16 | 1,01E-01 | 1,27E-01 | 1,28E-01 | 1,28E-01 | 1,28E-01 | 1,28E-01 | 1,28E-01 | 1,28E-01 | 1,14E-01 |
| Tramo 17 | 3,02E-01 | 3,96E-01 | 3,98E-01 | 3,98E-01 | 3,97E-01 | 3,97E-01 | 3,97E-01 | 3,98E-01 | 3,50E-01 |
| Tramo 18 | 7,10E-01 | 7,34E-01 | 7,38E-01 | 7,38E-01 | 7,37E-01 | 7,37E-01 | 7,37E-01 | 7,38E-01 | 6,11E-01 |
| Tramo 19 | 1,18E-01 | 1,50E-01 | 1,50E-01 | 1,50E-01 | 1,50E-01 | 1,50E-01 | 1,50E-01 | 1,50E-01 | 1,00E-01 |

| FUENTE | Máximo nivel de emisión PM10 (g/s) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Año -2 | Año -1 | Año 2 | Año 3 | Año 5 | Año 7 | Año 9 | Año 10 | Año 13 |
| ÁREAS | 8,58E-04 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Accesos | 4,01E-01 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Vía San Juan Viejo - San Matías | 1,96E-01 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Vía La Rica - San Matías | 9,28E-02 | - | - | - | - | - | - | - | - |

Fuente: EIA allegado mediante Radicado ANLA 20256201028592 del 28 de agosto de 2025

**Tabla Fuentes objeto de solicitud del permiso de emisiones PM2,5 (g/s)**

| FUENTE | Máximo nivel de emisión PM2.5 (g/s) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Año -2 | Año -1 | Año 2 | Año 3 | Año 5 | Año 7 | Año 9 | Año 10 | Año 13 |
| PIT | 0,00E+00 | 1,26E-01 | 7,17E-01 | 7,23E-01 | 7,15E-01 | 7,11E-01 | 7,24E-01 | 7,00E-01 | 6,46E-01 |
| ZONA DE INTERVENCIÓN MINERA CON AFECTACIÓN AMBIENTAL | 7,99E-03 | 7,14E-03 | 7,02E-04 | 7,02E-04 | 7,04E-04 | 4,15E-04 | 5,51E-03 | 6,97E-03 | 0,00E+00 |
| TRITURACIÓN | 6,74E-02 | 6,74E-02 | 1,01E+00 | 1,01E+00 | 1,01E+00 | 1,01E+00 | 1,01E+00 | 1,01E+00 | 1,01E+00 |
| PILA ROM | 7,34E-02 | 1,45E-01 | 9,13E-02 | 8,79E-02 | 1,03E-01 | 1,10E-01 | 9,85E-02 | 1,01E-01 | 9,76E-02 |
| PILA DE SAPROLITO | 8,15E-02 | 9,13E-02 | 1,45E-01 | 1,44E-01 | 1,44E-01 | 1,42E-01 | 5,81E-02 | 4,36E-02 | 0,00E+00 |
| PILA DE LA ZONA DE INTERVENCIÓN MINERA CON AFECTACIÓN AMBIENTAL | 8,43E-02 | 8,36E-02 | 1,58E-02 | 1,58E-02 | 1,58E-02 | 1,58E-02 | 8,30E-02 | 8,48E-02 | 0,00E+00 |
| ZONA DE CODISPOSICIÓN | 1,45E-01 | 1,53E-01 | 1,47E-01 | 1,48E-01 | 1,47E-01 | 1,48E-01 | 1,54E-01 | 1,57E-01 | 1,41E-01 |
| BERMA Y MURO DE CIERRE | 6,80E-02 | 1,05E-01 | 1,36E-01 | 1,37E-01 | 1,37E-01 | 1,55E-01 | 1,34E-01 | 1,17E-01 | 8,45E-02 |
| Pila de Estéril | 2,35E-02 | 5,87E-02 | 6,02E-02 | 6,14E-02 | 5,89E-02 | 8,73E-02 | 5,67E-02 | 5,64E-02 | 6,20E-02 |
| PILA DE ALMACENAMIENTO DE SUELOS | 1,68E-02 | 1,37E-02 | 1,37E-02 | 1,37E-02 | 1,37E-02 | 1,37E-02 | 1,37E-02 | 1,37E-02 | 1,40E-02 |
| PILA DE TRITURADO | 1,78E-03 | 1,84E-03 | 9,76E-03 | 9,76E-03 | 9,76E-03 | 9,76E-03 | 9,76E-03 | 9,76E-03 | 1,00E-02 |
| Tramo 1 | 3,47E-03 | 2,75E-02 | 6,12E-02 | 6,21E-02 | 5,99E-02 | 4,70E-02 | 4,17E-02 | 4,59E-02 | 3,25E-02 |
| Tramo 2 | 7,09E-04 | 6,71E-03 | 1,76E-02 | 1,66E-02 | 1,60E-02 | 1,48E-02 | 1,28E-02 | 1,35E-02 | 1,30E-02 |
| Tramo 3 | 1,30E-04 | 7,58E-04 | 3,08E-03 | 3,08E-03 | 3,05E-03 | 2,89E-03 | 2,55E-03 | 2,69E-03 | 2,59E-03 |
| Tramo 4 | 1,01E-03 | 6,90E-03 | 5,94E-03 | 4,59E-03 | 3,85E-03 | 3,19E-03 | 2,88E-03 | 2,91E-03 | 1,96E-03 |
| Tramo 5 | 1,48E-04 | 4,35E-04 | 5,39E-04 | 6,95E-04 | 7,46E-04 | 7,37E-04 | 5,99E-04 | 4,60E-04 | 3,10E-04 |
| Tramo 6 | 2,53E-04 | 7,43E-04 | 9,21E-04 | 1,19E-03 | 1,27E-03 | 1,26E-03 | 1,02E-03 | 7,86E-04 | 5,30E-04 |
| Tramo 7 | 1,41E-04 | 9,59E-04 | 8,95E-04 | 8,41E-04 | 7,94E-04 | 6,93E-04 | 5,26E-04 | 4,04E-04 | 2,72E-04 |
| Tramo 8 | 3,48E-03 | 2,48E-02 | 4,44E-02 | 4,86E-02 | 4,49E-02 | 5,05E-02 | 5,86E-02 | 4,15E-02 | 1,76E-02 |
| Tramo 9 | 5,28E-03 | 3,76E-02 | 6,74E-02 | 7,38E-02 | 6,83E-02 | 7,68E-02 | 8,91E-02 | 6,31E-02 | 2,67E-02 |
| Tramo 10 | 2,76E-03 | 1,97E-02 | 1,16E-02 | 1,45E-02 | 1,24E-02 | 1,36E-02 | 2,48E-02 | 1,68E-02 | 8,26E-03 |
| Tramo 11 | 6,80E-03 | 4,20E-02 | 6,85E-02 | 6,97E-02 | 6,75E-02 | 7,53E-02 | 6,38E-02 | 5,02E-02 | 2,09E-02 |
| Tramo 12 | 3,10E-03 | 6,80E-03 | 7,75E-03 | 8,01E-03 | 6,71E-03 | 7,40E-03 | 5,91E-03 | 5,84E-03 | 3,94E-03 |
| Tramo 13 | 2,95E-03 | 2,89E-03 | 2,46E-03 | 2,48E-03 | 2,43E-03 | 2,43E-03 | 2,52E-03 | 2,67E-03 | 1,94E-03 |
| Tramo 14 | 8,24E-03 | 1,05E-02 | 6,89E-03 | 6,93E-03 | 6,81E-03 | 6,81E-03 | 9,72E-03 | 1,06E-02 | 5,43E-03 |
| Tramo 15 | 1,97E-02 | 2,50E-02 | 1,64E-02 | 1,65E-02 | 1,62E-02 | 1,62E-02 | 2,32E-02 | 2,54E-02 | 1,29E-02 |
| Tramo 16 | 1,07E-02 | 1,45E-02 | 1,48E-02 | 1,48E-02 | 1,47E-02 | 1,47E-02 | 1,47E-02 | 1,48E-02 | 1,28E-02 |
| Tramo 17 | 3,23E-02 | 4,57E-02 | 4,68E-02 | 4,70E-02 | 4,65E-02 | 4,65E-02 | 4,67E-02 | 4,68E-02 | 3,99E-02 |
| Tramo 18 | 8,16E-02 | 8,95E-02 | 9,26E-02 | 9,31E-02 | 9,16E-02 | 9,16E-02 | 9,21E-02 | 9,26E-02 | 7,41E-02 |
| Tramo 19 | 1,41E-02 | 2,13E-02 | 2,25E-02 | 2,27E-02 | 2,20E-02 | 2,20E-02 | 2,22E-02 | 2,24E-02 | 1,51E-02 |
| ÁREAS | 6,73E-04 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Accesos | 4,14E-02 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Vía San Juan Viejo - San Matías | 2,67E-02 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Vía La Rica - San Matías | 1,26E-02 | - | - | - | - | - | - | - | - |

Fuente: EIA allegado mediante Radicado ANLA 20256201028592 del 28 de agosto de 2025

**Tabla Fuentes objeto de solicitud del permiso de emisiones NOx (g/s)**

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| FUENTE | Máximo nivel de emisión NOx (g/s) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Año -2 | Año -1 | Año 2 | Año 3 | Año 5 | Año 7 | Año 9 | Año 10 | Año 13 |
| PIT | 0,00E+00 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 5,82E-02 |
| ZONA DE INTERVENCIÓN MINERA CON AFECTACIÓN AMBIENTAL | 3,88E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 0,00E+00 |
| TRITURACIÓN | 3,88E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 5,82E-02 |
| PILA ROM | 3,88E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 5,82E-02 |
| PILA DE SAPROLITO | 3,88E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 0,00E+00 |
| PILA DE LA ZONA DE INTERVENCIÓN MINERA CON AFECTACIÓN AMBIENTAL | 3,88E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 0,00E+00 |
| ZONA DE CODISPOSICIÓN | 3,88E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 5,82E-02 |
| BERMA Y MURO DE CIERRE | 3,88E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 5,82E-02 |
| PILA DE ESTÉRIL | 3,88E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 5,82E-02 |
| PILA DE ALMACENAMIENTO DE SUELOS | 3,88E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 5,82E-02 |
| PILA DE TRITURADO | 3,88E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 4,23E-02 | 5,82E-02 |
| Vía interna Tramo 1 | 8,24E-02 | 2,48E-01 | 3,48E-01 | 3,65E-01 | 3,15E-01 | 3,15E-01 | 3,32E-01 | 3,48E-01 | 2,31E-01 |
| Vía interna Tramo 2 | 2,58E-02 | 7,76E-02 | 1,09E-01 | 1,14E-01 | 9,86E-02 | 9,86E-02 | 1,04E-01 | 1,09E-01 | 7,23E-02 |
| Vía interna Tramo 3 | 5,13E-03 | 1,54E-02 | 2,17E-02 | 2,27E-02 | 1,96E-02 | 1,96E-02 | 2,07E-02 | 2,17E-02 | 1,44E-02 |
| Vía interna Tramo 4 | 3,69E-02 | 1,11E-01 | 1,56E-01 | 1,64E-01 | 1,41E-01 | 1,41E-01 | 1,49E-01 | 1,56E-01 | 1,04E-01 |
| Vía interna Tramo 5 | 5,84E-03 | 1,76E-02 | 2,47E-02 | 2,59E-02 | 2,23E-02 | 2,23E-02 | 2,35E-02 | 2,47E-02 | 1,64E-02 |
| Vía interna Tramo 6 | 9,98E-03 | 3,00E-02 | 4,22E-02 | 4,42E-02 | 3,81E-02 | 3,81E-02 | 4,02E-02 | 4,22E-02 | 2,80E-02 |
| Vía interna Tramo 7 | 5,13E-03 | 1,54E-02 | 2,17E-02 | 2,27E-02 | 1,96E-02 | 1,96E-02 | 2,07E-02 | 2,17E-02 | 1,44E-02 |
| Vía interna Tramo 8 | 6,67E-02 | 2,01E-01 | 2,82E-01 | 2,96E-01 | 2,55E-01 | 2,55E-01 | 2,69E-01 | 2,82E-01 | 1,87E-01 |
| Vía interna Tramo 9 | 1,01E-01 | 3,05E-01 | 4,29E-01 | 4,49E-01 | 3,87E-01 | 3,87E-01 | 4,08E-01 | 4,29E-01 | 2,84E-01 |
| Vía interna Tramo 10 | 5,30E-02 | 1,59E-01 | 2,24E-01 | 2,35E-01 | 2,03E-01 | 2,03E-01 | 2,13E-01 | 2,24E-01 | 1,49E-01 |
| Vía interna Tramo 11 | 1,30E-01 | 3,92E-01 | 5,52E-01 | 5,78E-01 | 4,99E-01 | 4,99E-01 | 5,25E-01 | 5,52E-01 | 3,66E-01 |
| Vía interna Tramo 12 | 7,41E-02 | 2,23E-01 | 3,14E-01 | 3,29E-01 | 2,83E-01 | 2,83E-01 | 2,98E-01 | 3,14E-01 | 2,08E-01 |
| Vía interna Tramo 13 | 2,04E-02 | 6,13E-02 | 8,62E-02 | 9,04E-02 | 7,79E-02 | 7,79E-02 | 8,21E-02 | 8,62E-02 | 5,72E-02 |
| Vía interna Tramo 14 | 5,70E-02 | 1,71E-01 | 2,41E-01 | 2,53E-01 | 2,18E-01 | 2,18E-01 | 2,30E-01 | 2,41E-01 | 1,60E-01 |
| Vía interna Tramo 15 | 1,36E-01 | 4,09E-01 | 5,75E-01 | 6,03E-01 | 5,20E-01 | 5,20E-01 | 5,47E-01 | 5,75E-01 | 3,81E-01 |
| Vía interna Tramo 16 | 7,73E-02 | 2,32E-01 | 3,27E-01 | 3,43E-01 | 2,95E-01 | 2,95E-01 | 3,11E-01 | 3,27E-01 | 2,17E-01 |
| Vía interna Tramo 17 | 2,72E-01 | 8,19E-01 | 1,15E+00 | 1,21E+00 | 1,04E+00 | 1,04E+00 | 1,10E+00 | 1,15E+00 | 7,64E-01 |
| Vía externa Tramo 18 | 7,24E-01 | 2,18E+00 | 3,06E+00 | 3,21E+00 | 2,77E+00 | 2,77E+00 | 2,91E+00 | 3,06E+00 | 2,03E+00 |
| Vía interna Tramo 19 | 2,85E-01 | 8,57E-01 | 1,21E+00 | 1,26E+00 | 1,09E+00 | 1,09E+00 | 1,15E+00 | 1,21E+00 | 7,99E-01 |
| Áreas | 3,88E-02 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Accesos | 2,99E-01 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Vía San Juan Viejo - San Matías | 6,54E-01 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Vía La Rica - San Matías | 3,08E-01 | - | - | - | - | - | - | - | - |

Fuente: EIA allegado mediante Radicado ANLA 20256201028592 del 28 de agosto de 2025

**Tabla Fuentes objeto de solicitud del permiso de emisiones SO2 (g/s)**

| FUENTE | Máximo nivel de emisión SO2 (g/s) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Año -2 | Año -1 | Año 2 | Año 3 | Año 5 | Año 7 | Año 9 | Año 10 | Año 13 |
| PIT | 0,00E+00 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,47E-04 |
| ZONA DE INTERVENCIÓN MINERA CON AFECTACIÓN AMBIENTAL | 9,77E-05 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 0,00E+00 |
| TRITURACIÓN | 9,77E-05 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,47E-04 |
| PILA ROM | 9,77E-05 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,47E-04 |
| PILA DE SAPROLITO | 9,77E-05 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 0,00E+00 |
| PILA DE LA ZONA DE INTERVENCIÓN MINERA CON AFECTACIÓN AMBIENTAL | 9,77E-05 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 0,00E+00 |
| ZONA DE CODISPOSICIÓN | 9,77E-05 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,47E-04 |

| FUENTE | Máximo nivel de emisión SO2 (g/s) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Año -2 | Año -1 | Año 2 | Año 3 | Año 5 | Año 7 | Año 9 | Año 10 | Año 13 |
| BERMA Y MURO DE CIERRE | 9,77E-05 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,47E-04 |
| PILA DE ESTÉRIL | 9,77E-05 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,47E-04 |
| PILA DE ALMACENAMIENTO DE SUELOS | 9,77E-05 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,47E-04 |
| PILA DE TRITURADO | 9,77E-05 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,07E-04 | 1,47E-04 |
| Vía interna Tramo 1 | 8,70E-05 | 2,83E-04 | 4,08E-04 | 4,29E-04 | 3,67E-04 | 3,67E-04 | 3,88E-04 | 4,08E-04 | 2,63E-04 |
| Vía interna Tramo 2 | 2,72E-05 | 8,87E-05 | 1,28E-04 | 1,34E-04 | 1,15E-04 | 1,15E-04 | 1,21E-04 | 1,28E-04 | 8,22E-05 |
| Vía interna Tramo 3 | 5,42E-06 | 1,77E-05 | 2,54E-05 | 2,67E-05 | 2,28E-05 | 2,28E-05 | 2,41E-05 | 2,54E-05 | 1,64E-05 |
| Vía interna Tramo 4 | 3,90E-05 | 1,27E-04 | 1,83E-04 | 1,92E-04 | 1,64E-04 | 1,64E-04 | 1,74E-04 | 1,83E-04 | 1,18E-04 |
| Vía interna Tramo 5 | 6,17E-06 | 2,01E-05 | 2,90E-05 | 3,04E-05 | 2,60E-05 | 2,60E-05 | 2,75E-05 | 2,90E-05 | 1,86E-05 |
| Vía interna Tramo 6 | 1,05E-05 | 3,43E-05 | 4,95E-05 | 5,20E-05 | 4,44E-05 | 4,44E-05 | 4,69E-05 | 4,95E-05 | 3,18E-05 |
| Vía interna Tramo 7 | 5,42E-06 | 1,77E-05 | 2,54E-05 | 2,67E-05 | 2,28E-05 | 2,28E-05 | 2,41E-05 | 2,54E-05 | 1,64E-05 |
| Vía interna Tramo 8 | 7,04E-05 | 2,29E-04 | 3,31E-04 | 3,47E-04 | 2,97E-04 | 2,97E-04 | 3,14E-04 | 3,31E-04 | 2,13E-04 |
| Vía interna Tramo 9 | 1,07E-04 | 3,49E-04 | 5,02E-04 | 5,28E-04 | 4,51E-04 | 4,51E-04 | 4,77E-04 | 5,02E-04 | 3,23E-04 |
| Vía interna Tramo 10 | 5,60E-05 | 1,82E-04 | 2,63E-04 | 2,76E-04 | 2,36E-04 | 2,36E-04 | 2,49E-04 | 2,63E-04 | 1,69E-04 |
| Vía interna Tramo 11 | 1,38E-04 | 4,49E-04 | 6,46E-04 | 6,79E-04 | 5,80E-04 | 5,80E-04 | 6,13E-04 | 6,46E-04 | 4,16E-04 |
| Vía interna Tramo 12 | 7,83E-05 | 2,55E-04 | 3,67E-04 | 3,86E-04 | 3,30E-04 | 3,30E-04 | 3,49E-04 | 3,67E-04 | 2,36E-04 |
| Vía interna Tramo 13 | 2,15E-05 | 7,01E-05 | 1,01E-04 | 1,06E-04 | 9,07E-05 | 9,07E-05 | 9,59E-05 | 1,01E-04 | 6,50E-05 |
| Vía interna Tramo 14 | 6,02E-05 | 1,96E-04 | 2,83E-04 | 2,97E-04 | 2,54E-04 | 2,54E-04 | 2,68E-04 | 2,83E-04 | 1,82E-04 |
| Vía interna Tramo 15 | 1,44E-04 | 4,68E-04 | 6,74E-04 | 7,08E-04 | 6,05E-04 | 6,05E-04 | 6,40E-04 | 6,74E-04 | 4,33E-04 |
| Vía interna Tramo 16 | 8,16E-05 | 2,66E-04 | 3,83E-04 | 4,02E-04 | 3,44E-04 | 3,44E-04 | 3,63E-04 | 3,83E-04 | 2,46E-04 |
| Vía interna Tramo 17 | 2,88E-04 | 9,37E-04 | 1,35E-03 | 1,42E-03 | 1,21E-03 | 1,21E-03 | 1,28E-03 | 1,35E-03 | 8,68E-04 |
| Vía externa Tramo 18 | 7,65E-04 | 2,49E-03 | 3,59E-03 | 3,77E-03 | 3,22E-03 | 3,22E-03 | 3,41E-03 | 3,59E-03 | 2,31E-03 |
| Vía interna Tramo 19 | 3,01E-04 | 9,81E-04 | 1,41E-03 | 1,48E-03 | 1,27E-03 | 1,27E-03 | 1,34E-03 | 1,41E-03 | 9,09E-04 |
| Áreas | 9,77E-05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Accesos | 3,16E-04 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Vía San Juan Viejo - San Matías | 6,91E-04 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Vía La Rica - San Matías | 3,25E-04 | - | - | - | - | - | - | - | - |

Fuente: EIA allegado mediante Radicado ANLA 20256201028592 del 28 de agosto de 2025

El uso de vías dentro del proyecto y la emisión de la combustión de las fuentes móviles se incluyen dentro del modelo con el objetivo de que se simule un escenario integral que se asemeje a las condiciones de operación, sin embargo, las emisiones de las vías y la combustión de fuentes móviles no se vinculan en el permiso de emisiones atmosféricas por su origen, específicamente su tipo de fuente lineal o móvil, según aplique.

**Obligaciones:**

Durante las etapas de construcción y operación del proyecto Minero el Alacrán se deberá:

1. Actualizar el inventario de emisiones una vez al año o cada vez que se presenten cambios en los procesos y/o actividades que generan emisiones (por ejemplo, introducción de nuevas fuentes), teniendo en cuenta lo siguiente:
   i. El inventario de emisiones deberá corresponder a lo contemplado en el Plan de Trabajos y Obras - PTO ejecutado para el periodo de reporte.
   ii. Para fuentes dispersas de área y fijas puntuales a las que no les aplique la medición directa por aspectos técnicos o de seguridad, aplicar métodos alternativos como factores de emisión y balance de masas,

teniendo en cuenta las metodologías para el uso de factores de emisión desarrolladas por entidades oficiales, centros de investigación o academia (AP-42 Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos US-EPA, National Pollutant Inventory - NPI, entre otras), las cuales están referenciadas en la Guía para la Elaboración de Inventarios de Emisiones Atmosféricas de MinAmbiente.

iii. Para fuentes móviles se podrán utilizar modelos de emisión de fuentes móviles (ej. IVE, MOBILE, MOVES y/o COPERT) combinados con variables locales (distancias viajadas por la flota, velocidades, etc.), o factores de emisión usados internacionalmente (EPA y Unión Europea). El aforo vehicular para realizar tiene como propósito la identificación de las fuentes móviles que transitan por las vías utilizadas por el proyecto, el cual deberá ser actualizado de manera anual. El levantamiento de información de la flota vehicular deber ser de veinticuatro (24) horas continuas por día, en día hábil y festivo, en caso de que se presente un periodo menor de aforo se debe realizar la respectiva justificación. Se deberá realizar la identificación y características del punto de aforo y la clasificación de los vehículos por peso y tipo de combustible. Se deberá presentar un informe con los resultados del inventario de fuentes y emisiones, y se deberá anexar las memorias de cálculos con la estimación de emisiones de los contaminantes considerados, los cálculos y suposiciones realizadas.

iv. Presentar el inventario con y sin las eficiencias de las medidas de control en el cálculo de las emisiones. Para cada contaminante se deberá justificar las eficiencias de control con las respectivas evidencias documentales.

v. Considerar las siguientes variables que están relacionadas con las características intrínsecas del material y la meteorología de la zona:
   a. Datos físicos del material: densidad, contenido de finos y humedad del suelo, estéril y mineral.
   b. Datos físicos de las vías: contenido de finos (%), humedad de la superficie (%), velocidad media de los vehículos, peso promedio de los vehículos.
   c. Datos meteorológicos: precipitación, tasa de evaporación, velocidad promedio del viento.

vi. Reportar la actualización del inventario en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA, el cual contendrá como mínimo:
   a. Metodología empleada
   b. Información georreferenciada de las fuentes
   c. Tipo de fuente
   d. Tipo combustible empleado o fuente de energía empleada
   e. Consumo de combustible y/o energía por cada fuente (nominal en base horaria y total acumulado anual)
   f. Tiempos de operación (horas/año)
   g. Sistemas de control de emisiones (discriminando sistema y tipo de contaminante); Porcentaje de eficiencia de los sistemas
   h. Emisiones desagregadas por actividad
   i. Identificar y presentar un análisis de las fuentes de emisiones atmosféricas del proyecto que se asocian con los contaminantes monitoreados a nivel de inmisión, especialmente para los contaminantes

no criterio que puedan emitirse en las etapas de su desarrollo, con base información cuantitativa y cualitativa generada para el componente atmosférico, y otros medios y componentes; y fuentes de información utilizada.

vii. Anexar los archivos del inventario de fuentes diferenciando claramente la metodología y los cálculos (formatos accesibles .xls no protegidos), de las fuentes de contaminantes criterio y/o tóxicos (fijas puntuales y dispersas o difusas) con las consideraciones sobre la estimación y/o a través de las herramientas que la Autoridad Ambiental disponga para el reporte de este tipo de emisiones.

2. Presentar de manera anual la modelación de la dispersión de contaminantes atmosféricos en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA como mínimo con la siguiente información:

i. La modelación deberá presentarse para los escenarios del periodo de reporte ICA con control, sin medidas de control (mismo periodo ICA) y prospectivo (Según PTO), asegurando comparabilidad técnica mediante el uso de un mismo dominio, mallas, receptores y parametrización del modelo (y, para el periodo ICA, meteorología equivalente), de forma que la única diferencia entre escenarios sea la aplicación de las medidas de control y/o la condición operacional.

ii. Diagrama de flujo de los procesos que generan emisiones atmosféricas.

iii. Descripción del modelo empleado incluyendo los resultados de las concentraciones obtenidas para los receptores sensibles y gráficas de isopletas georreferenciadas, donde se muestre la ubicación de las fuentes de emisión y de los receptores.

iv. Datos de entrada de la modelación: descripción y ubicación de la región de impacto, identificación y ubicación georreferenciado de las fuentes de emisión y de los posibles receptores, archivo geográfico con la topografía de la región y tipo de uso del suelo, información y análisis de la meteorología (archivos nativos p. ej .SAM, .UA, .PFL, .SFC y accesibles .csv, xls, .txt no protegidos) y de la calidad del aire en la región (en caso de no existir dicha información, utilizar la información de calidad de aire más reciente), análisis sobre potenciales receptores, contaminantes emitidos y descripción del método de cuantificación de las emisiones, que permitan la reproducción total del modelo.

v. Reporte de los criterios, características del modelo, alcances y tamaño de mallas empleados para la modelación. Anexar los archivos de entrada y salida de los procesadores y preprocesadores empleados en la modelación, en los formatos originales de entrada y salida del modelo (archivos nativos p. ej. .ADI, .SOU, .ROU, .ADO, y accesibles .csv, xls, .txt no protegidos), de forma que se permita la reproducción total del modelo.

vi. Análisis discriminado por tipo de fuente de emisión atmosférica (p. ej., puntuales, de área, lineales y/o móviles, según aplique) que permita cuantificar el aporte incremental de cada tipología a las concentraciones modeladas de los contaminantes evaluados, en receptores sensibles, para cada uno de los escenarios definidos en el ordinal i.

vii. Presentar el análisis de la concentración de fondo utilizada y la comparación de los resultados modelados con el monitoreo disponible y

representativo del dominio y periodo evaluado; cuando haya datos suficientes y comparables del SVCA Mina el Alacrán, calcular y reportar métricas de desempeño (CR, NMSE, FB u otras equivalentes) como apoyo interpretativo, con el fin de evaluar la consistencia del modelo y sustentar su aplicabilidad en el análisis de impactos.

3. Realizar la caracterización química del material particulado ($PM_{10}$ y $PM_{2.5}$), con análisis de cadmio, plomo y mercurio, principalmente en la estación de monitoreo más cercana al área intervenida (Estación Valdez) y en la estación ubicada en el Asentamiento San Juan de Asís, en su calidad de receptores sensibles y potencial blanco de exposición a estos metales en aire ambiente. Las condiciones de monitoreo se relacionan en la MEDIDA MSCMA01– Medida de seguimiento a la calidad del medio abiótico componente calidad del aire.
4. Presentar en el ICA correspondiente al periodo anual en el que se estén realizando actividades y/o se encuentren en operación la PILA y la ZONA DE INTERVENCIÓN MINERA CON AFECTACIÓN AMBIENTAL, la modelación de la deposición seca de material particulado asociada a dichas áreas, como mínimo con la siguiente información:
   i. Descripción del modelo, opciones y parametrización empleada para deposición seca (incluyendo la activación del módulo de deposición) y justificación técnica de los parámetros utilizados (p. ej., características representativas del material particulado para fines de deposición y consideraciones de superficie/uso del suelo).
   ii. Identificación y ubicación georreferenciada de las fuentes objeto de análisis (PILA y ZONA DE INTERVENCIÓN MINERA CON AFECTACIÓN AMBIENTAL), receptores y dominio de modelación; anexar mallas, receptores y archivos geográficos utilizados.
   iii. Implementar una malla anidada para la modelación de deposición seca, incorporando una malla fina en el entorno inmediato de la PILA y la ZONA DE INTERVENCIÓN MINERA CON AFECTACIÓN AMBIENTAL, con un espaciamiento ($\Delta x$) suficiente para capturar gradientes de deposición. Como referencia técnica, la malla fina deberá considerar un $\Delta x$ de 50 m en el entorno de dichas áreas, y la Sociedad deberá reportar en el ICA el valor final adoptado, su extensión espacial y la justificación técnica de su suficiencia.
   iv. Caracterización física del material superficial de la PILA y de la ZONA DE INTERVENCIÓN MINERA CON AFECTACIÓN AMBIENTAL, susceptible de resuspensión, que deberá incluir, como mínimo: distribución de tamaños (granulometría) expresada en fracciones de masa por rangos de tamaño; densidad de partícula; contenido de humedad representativo del material; y los diámetros representativos y fracciones de masa efectivamente utilizados en el modelo para el cálculo de deposición seca. La caracterización deberá realizarse mediante métodos estandarizados reconocidos (ASTM/ISO o equivalentes), citando explícitamente en el ICA el método aplicado, el plan de muestreo y los resultados. De igual forma, la información obtenida en la caracterización se deberá incorporar como parámetro de entrada en la modelación de deposición seca.

v. Resultados de deposición seca discriminados para las fuentes, reportando para cada receptor y para el periodo anual evaluado: (a) deposición atribuible a la PILA, (b) deposición atribuible a la ZONA, (c) deposición total (todas las fuentes) y (d) porcentaje de aporte de cada fuente al total.

vi. Mapas de isopletas georreferenciadas de deposición seca, presentados por fuente (PILA y ZONA) y total, incluyendo la ubicación de fuentes, receptores y elementos relevantes del territorio.

vii. Archivos de entrada y salida, incluidos procesadores y preprocesadores, en formatos nativos y accesibles (no protegidos), de forma que se permita la trazabilidad y replicación de los resultados.

5. Complementar la caracterización de metales conforme a lo solicitado en el numeral 3 del PEA, con base en la actualización anual de la modelación de deposición seca indicada en el numeral 4 del PEA, cuando se identifiquen *"hot spot"* en la grilla de modelación y exista al menos un receptor sensible en su dominio, así:

   i. Los *"hot spot" o "punto caliente"* son aquellos puntos en los que, para la deposición seca anual atribuible a la PILA y/o a la ZONA DE INTERVENCIÓN MINERA CON AFECTACIÓN AMBIENTAL, se cumpla cualquiera de los siguientes criterios: supere el percentil 95 del dominio de modelación, estar dentro del top 10 de puntos de grilla con mayor deposición, o presentar un incremento interanual mayor al 25% respecto del año inmediatamente anterior, siempre que el valor anual se mantenga mayor al Percentil 90 del dominio.

   ii. Cuando un "hot spot", conforme al ordinal i, tenga al menos un receptor sensible ubicado a una distancia menor a $2 \cdot \Delta x$ del "*hot spot*" priorizado (siendo $\Delta x$ el espaciamiento de la malla fina definida para el entorno de la PILA y la ZONA), la Sociedad deberá realizar la caracterización de metales conforme a lo requerido en literal c) en dicho punto (o en puntos técnicamente equivalentes debidamente justificados).

   iii. En el ICA se deberá reportar: el valor de Percentil 90 y Percentil 95 calculados para el dominio, indicando el conjunto de receptores y/o *"Hot Spot"* consideradas (incluido el número total), la identificación de los *"Hot Spot"*, el criterio que activó la exigencia, y los resultados y análisis de la caracterización de metales.

6. Dar estricto cumplimiento a las medidas de manejo para prevenir, controlar y mitigar los impactos sobre la calidad de aire para mantener las concentraciones de los contaminantes atmosféricos dentro de los niveles máximos permisibles establecidos por la normatividad vigente. Estas se encuentran establecidas en el programa de manejo del Recurso Aire a través de las medidas MMA1, MMA2, MMA3, MMA4, MMA5 asociadas al impacto CEI_01 Alteración a la calidad del aire.

7. Solicitar mediante un oficio al correo del Centro de Monitoreo centromonitoreo@anla.gov.co la asignación de los códigos ID ANLA para el permiso de emisiones atmosféricas incluyendo la ubicación en formato georreferenciado de los polígonos donde se encuentran ubicados las fuentes para los cuales se otorgó el permiso de Emisiones. Recuerde que es responsabilidad exclusiva de la ANLA la asignación de códigos ID ANLA, por

lo que no asigne códigos ID ANLA. La codificación ID ANLA solo se asigna para las fuentes que sean objeto de permisos de emisiones conforme al Decreto 1076 de 2015 y la Resolución 619 de 1997 (o aquellas que modifiquen o sustituyan), por lo que las fuentes de emisión autorizadas que no están dentro de este marco no tendrán codificación de permisos.

**PARÁGRAFO PRIMERO.** La Sociedad Cobre Minerals S.A.S., deberá reportar para la adquisición de materiales de construcción con terceros que cuentan con los correspondientes permisos o autorizaciones ante la autoridad minera y ambiental competente, y anexar en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA lo siguiente:

a) Copias de los títulos mineros y licencias y/o permisos ambientales vigentes para el periodo reportado de las empresas proveedoras de materiales de construcción utilizados durante el periodo. En caso de cambio de proveedores diferentes a los reportados en el EIA y/o modificación o renovación de las licencias y/o permisos ambientales de las empresas proveedoras, presentar los soportes correspondientes.
b) Las certificaciones/facturas de compra de material en las que se discrimine la fuente u origen, tipo de material, cantidad adquirida (expresada en unidades de volumen o masa) y fecha o periodo de compra.

**PARÁGRAFO SEGUNDO:** Presentar cuando aplique en el respectivo informe de cumplimiento ambiental - ICA - las actividades de recolección relacionadas con la recolección de especímenes de especies silvestres de la biodiversidad, incluyendo la relación del material recolectado, removido o extraído temporal o definitivamente del medio silvestre y la metodología implementada, así como la información documental conforme a los lineamientos establecidos en el Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos y bajo el modelo de almacenamiento geográfico adoptado en la Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016 o aquella norma que la modifiquen o sustituya.

**ARTÍCULO SEXTO.** No otorgar a la Sociedad Cobre Minerals S.A.S., los siguientes permisos, de conformidad con las consideraciones expuestas en la parte motiva del presente acto administrativo:

En relación con las **ocupaciones de cauce,** no se autorizan aquellas ocupaciones sobre cauces de tipo intermitente y las siguientes:

| Identificador De La Ocupación De Cauce | Nombre De La Fuente | Temporalidad | Descripción |
|---|---|---|---|
| 8-1507-I<br>8-1507-F | Drenaje Cerro Sur | Permanente | Tramo total del drenaje. |
| 1354 | Drenaje ID 1354 | Permanente | Tramo parcial del cuerpo hídrico aguas arriba del punto solicitado. |
| 6-1287-I<br>6-1287-F | Quebrada Campo Santo | Permanente | Tramo parcial aguas abajo del borde del PIT hacia el punto 6-1287-F. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 8-1391-I<br>8-1391-F | Drenaje ID 1391 | Permanente-Tramo | Tramo parcial por medio del cual se excluyen las corrientes hídricas intermitentes y la parte del drenaje que se superpone con la pila ROM. |
| 6-1400-I<br>6-1400-F | Drenaje ID 1400 | Permanente-Tramo | Tramo parcial aguas arriba del límite de la piscina de manejo de aguas de contacto WMP |

En relación con el **aprovechamiento forestal** no se autoriza:

1. El aprovechamiento forestal sobre las rondas hídricas que corresponden a áreas de exclusión dentro de la zonificación de manejo, y en total suman 125,07ha. En consecuencia, se niegan 1.297 individuos arbóreos censados que corresponden a un volumen total de 1.084,46m$^3$.

2. El aprovechamiento forestal sobre las áreas de maniobra debido a que no existe ninguna infraestructura proyectada allí, y no se justifica la necesidad de la intervención de estas áreas. El área total negada corresponde a 55,78ha y un volumen máximo de 8.499,45m$^3$.

**Tabla. Relación de polígonos de aprovechamiento negados por ser áreas de maniobra**

| ID Aprovechamiento | Área (ha) | Volumen Total (m3) |
|---|---|---|
| AP1001 | 0,12 | 3,53 |
| AP1064 | 0,11 | 0,20 |
| AP1071 | 0,21 | 0,61 |
| AP1079 | 0,21 | 0,07 |
| AP1090 | 0,32 | 0,75 |
| AP1106 | 0,12 | 0,08 |
| AP1188 | 1,25 | 3,90 |
| AP1256 | 0,54 | 15,59 |
| AP14 | 0,01 | 1,26 |
| AP1453 | 0,56 | 7,58 |
| AP1480 | 0,04 | 0,62 |
| AP1511 | 0,06 | 4,37 |
| AP1518 | 0,35 | 10,13 |
| AP1567 | 0,30 | 0,92 |
| AP1615 | 0,05 | 6,02 |
| AP1655 | 0,10 | 3,47 |
| AP1711 | 1,48 | 2,38 |
| AP1713 | 0,54 | 21,73 |
| AP1717 | 1,38 | 4,97 |
| AP1737 | 4,49 | 7,51 |
| AP1750 | 0,11 | 0,41 |
| AP1774 | 0,25 | 2,11 |
| AP1810 | 0,24 | 0,24 |
| AP1822 | 0,05 | 1,27 |
| AP1878 | 4,19 | 4215,26 |
| AP1888 | 0,51 | 0,40 |
| AP1957 | 1,54 | 4,75 |
| AP1998 | 9,22 | 68,40 |
| AP2021 | 1,76 | 9,68 |
| AP2066 | 16,03 | 37,88 |
| AP270 | 0,45 | 2,26 |

| ID Aprovechamiento | Área (ha) | Volumen Total (m3) |
|---|---|---|
| AP312 | 0,26 | 0,59 |
| AP331 | 0,28 | 2,01 |
| AP346 | 0,78 | 3,33 |
| AP354 | 0,25 | 10,96 |
| AP372 | 0,01 | 0,25 |
| AP386 | 0,01 | 0,36 |
| AP392 | 0,35 | 8,49 |
| AP405 | 0,19 | 5,36 |
| AP414 | 0,09 | 3,51 |
| AP458 | 0,36 | 4,87 |
| AP462 | 0,22 | 8,10 |
| AP489 | 0,31 | 5,13 |
| AP533 | 0,15 | 0,18 |
| AP537 | 0,39 | 4,43 |
| AP547 | 3,70 | 952,96 |
| AP55 | 0,10 | 6,57 |
| AP675 | 0,15 | 5,85 |
| AP71 | 0,00 | 1,50 |
| AP762 | 0,02 | 1,34 |
| AP789 | 0,63 | 1471,05 |
| AP878 | 0,95 | 1564,27 |
| TOTAL | 55,78 | 8499,45 |

3. No otorgar el aprovechamiento de 73 helechos arborescentes ubicados en las áreas de intervención negadas, acorde con los anteriores numerales.

***Tabla. Relación de helechos arborescentes no otorgados ubicados en las áreas de intervención negadas - Veda Nacional establecida mediante Resolución 0801 de 1977 - INDERENA***

| *ID Ind Muest* | *Cobertura* | *Especie* | *Coordenada Este Origen Único Nacional* | *Coordenada Norte Origen Único Nacional* |
|---|---|---|---|---|
| *NV61* | *Bosque de galería y ripario* | *Cyathea decorata* | *4698883* | *2416136* |
| *NV62* | *Bosque de galería y ripario* | *Cyathea decorata* | *4698884* | *2416141* |
| *NV63* | *Bosque de galería y ripario* | *Cyathea decorata* | *4698894* | *2416146* |
| *NV64* | *Bosque de galería y ripario* | *Cyathea decorata* | *4698902* | *2416154* |
| *NV65* | *Bosque de galería y ripario* | *Cyathea decorata* | *4698891* | *2416158* |
| *NV66* | *Bosque de galería y ripario* | *Cyathea decorata* | *4698890* | *2416157* |
| *NV67* | *Bosque de galería y ripario* | *Cyathea decorata* | *4698899* | *2416153* |
| *NV68* | *Bosque de galería y ripario* | *Cyathea decorata* | *4698890* | *2416167* |
| *NV70* | *Bosque de galería y ripario* | *Cyathea decorata* | *4698887* | *2416174* |
| *NV60* | *Bosque de galería y ripario* | *Cyathea decorata* | *4698889* | *2416135* |
| *EV19* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea cf. margarita* | *4698397* | *2413117* |
| *EV20* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea cf. margarita* | *4698405* | *2413122* |
| *EV21* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea cf. margarita* | *4698407* | *2413118* |
| *EV22* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea cf. margarita* | *4698407* | *2413118* |
| *EV23* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea cf. margarita* | *4698407* | *2413119* |
| *EV24* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea cf. margarita* | *4698407* | *2413119* |
| *EV39* | *Vegetación secundaria alta* | *Cyathea cf. margarita* | *4698408* | *2413114* |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *EV40* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea cf. margarita* | *4698407* | *2413114* |
| *EV41* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea cf. margarita* | *4698404* | *2413110* |
| *EV42* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea cf. margarita* | *4698404* | *2413111* |
| *EV43* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea cf. margarita* | *4698400* | *2413115* |
| *EV44* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea cf. margarita* | *4698398* | *2413115* |
| *EV46* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea cf. margarita* | *4698391* | *2413116* |
| *EV48* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea cf. margarita* | *4698391* | *2413125* |
| *EV49* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea cf. margarita* | *4698394* | *2413119* |
| *EV51* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea cf. margarita* | *4698394* | *2413119* |
| *EV52* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea cf. margarita* | *4698394* | *2413119* |
| *NV1* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698407* | *2413117* |
| *NV2* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698407* | *2413116* |
| *NV3* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698403* | *2413107* |
| *NV7* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698382* | *2413094* |
| *NV11* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698376* | *2413095* |
| *NV14* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698380* | *2413097* |
| *NV21* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698381* | *2413096* |
| *NV22* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698381* | *2413096* |
| *NV24* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea cf. margarita* | *4698367* | *2413096* |
| *NV25* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698369* | *2413095* |
| *NV26* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698372* | *2413090* |
| *NV27* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698376* | *2413091* |
| *NV33* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698371* | *2413090* |
| *NV35* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698371* | *2413085* |
| *NV35* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698371* | *2413085* |
| *NV36* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698371* | *2413085* |
| *NV37* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698370* | *2413087* |
| *NV38* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698369* | *2413087* |
| *NV39* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698370* | *2413092* |
| *NV40* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698370* | *2413092* |
| *NV41* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698370* | *2413092* |
| *NV42* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698371* | *2413090* |
| *NV43* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698371* | *2413090* |
| *NV44* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698379* | *2413081* |
| *NV20* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698381* | *2413096* |
| *NV46* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698392* | *2413115* |
| *NV47* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698396* | *2413127* |
| *NV48* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698394* | *2413128* |
| *NV49* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698400* | *2413125* |
| *NV50* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698400* | *2413126* |
| *NV51* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698394* | *2413138* |
| *NV52* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698399* | *2413137* |
| *NV55* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698344* | *2413090* |
| *NV56* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698354* | *2413107* |
| *NV57* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea pungens* | *4698356* | *2413107* |
| *EV58* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea cf. margarita* | *4698395* | *2413120* |
| *EV59* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea cf. margarita* | *4698391* | *2413114* |
| *EV60* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea cf. margarita* | *4698396* | *2413116* |
| *EV61* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea cf. margarita* | *4698399* | *2413119* |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *EV62* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea cf. margarita* | *4698392* | *2413123* |
| *EV63* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea cf. margarita* | *4698395* | *2413121* |
| *EV64* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea cf. margarita* | *4698394* | *2413121* |
| *EV69* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea cf. margarita* | *4698389* | *2413119* |
| *EV70* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea cf. margarita* | *4698386* | *2413118* |
| *VE25* | *Bosque fragmentado* | *Cyathea cf. margarita* | *4698407* | *2413118* |
| *CV1* | *Bosque de galería y ripario* | *Cyathea cf. margarita* | *4698321* | *2415281* |

**ARTÍCULO SÉPTIMO.** Establecer la siguiente Zonificación de Manejo Ambiental para la ejecución del proyecto denominado "Minero El Alacrán" a localizarse en el municipio de Puerto Libertador, en el departamento de Córdoba. La codificación de las fuentes de emisión no fue impuesta en esta etapa, debido a que las áreas asociadas a dichas fuentes pueden modificarse como resultado de ajustes derivados de otros componentes del proyecto. En consecuencia, se deja como obligación para el titular la solicitud formal de codificación ante la ANLA, una vez se cuente con la definición final y verificada de las áreas y ubicaciones de las fuentes, con el fin de garantizar la consistencia y veracidad de la información reportada.

| ***ÁREAS DE EXCLUSIÓN*** | |
|---|---|
| *Franja no inferior a 30 metros de ancho, paralela a la cota máxima de inundación, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos (drenajes dobles y sencillos), sean permanentes o no, y alrededor de los depósitos de agua, de acuerdo con el Artículo 2.2.1.1.18.2. Numeral 1, Literal b) del Decreto 1076 de 2015, exceptuando los sitios que cuenten con autorización de captación de agua superficial, ocupaciones de cauce y vertimientos.* | |
| *Bosque de galería y/o ripario y áreas de importancia para la conectividad excepto las áreas en las cuales se está otorgando permiso de aprovechamiento forestal, ocupación de cauce y de vertimientos* | |
| ***ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN ALTA*** | |
| ***DESCRIPCIÓN DEL ÁREA*** | ***RESTRICCIONES*** |
| *Puntos de interés hidrogeológico relacionados con manantiales sobre los puntos PA-61, PA-78 y PA-48* | *Se permite efectuar actividades en la ronda de los 100m siempre y cuando se adelanten las obras de demarcación y aislamiento de cada punto. También se deberán ejecutar las actividades necesarias para mantener el flujo durante y después de ejecución de las obras, llevando control de la efectividad de estas y en caso de ser necesario implementar las medidas establecidas en las fichas MMA-15, MMA-16, MMA-17, MMA-18, MMA-19, MMA-56, ASM-56 y MSCMA06 del PMA y PSM.* |
| *Zonas de amenaza de inundación de acuerdo con el análisis de los escenarios de riesgo.* | *En caso de desarrollar algún tipo de obra o actividad en estas áreas, se deben implementar las medidas de monitoreo del riesgo y las medidas de reducción del riesgo, establecidas en el Plan de Gestión del Riesgo* |
| *Coberturas de la tierra asociados a: Bosque fragmentado, cuerpos de agua artificiales, ríos, vegetación secundaria alta y vegetación secundaria baja* | *Contar con los permisos de aprovechamiento forestal y ocupación de cauce, dando cumplimiento a las obligaciones impuestas a estos permisos, así como las medidas de manejo aprobadas siguiendo la jerarquía de la mitigación.* |
| *Áreas con presencia de comunidades organizadas en forma nucleada y dispersos, corresponde a áreas pobladas con presencia de comercio y oferta de servicios sociales.* | *No se restringen actividades, sin embargo, se deben implementar las medidas del Plan de Manejo Ambiental propuestas para cada medio.* |

| | |
|---|---|
| *Áreas con infraestructura para el abastecimiento de agua de la población del área de influencia Contempla las quebradas de donde se abastece la comunidad y la quebrada Buenos Aires donde se surte el acueducto del Asentamiento San Juan de Asís* | |
| *Áreas con infraestructura de uso social y comunitaria, así como las vías que conectan a la población* | |
| *Áreas de explotación de recursos mineros y dinámica económica, y afluentes asociados a minería aluvial* | |
| *Áreas de importancia cultural y de identidad religiosa de la población* | |
| ***ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN MEDIA*** | |
| ***DESCRIPCIÓN DEL ÁREA*** | ***RESTRICCIONES*** |
| *Zonas denominadas como Humedales* | *Se permite la intervención de las actividades y obras autorizadas en la solicitud que se superpongan con la delimitación de humedales, con la garantía de implementación de medidas del plan de manejo ambiental y de riesgo para los escenarios de amenaza por inundación.* |
| *- Se consideran afluentes donde de manera eventual se practica la pesca para el autoconsumo* | *La intervención de las áreas estará sujeta a los acuerdos y/o autorizaciones con los respectivos propietarios y/ o compra de predios y se deben implementar las medidas de manejo a que haya lugar.* |
| *Áreas de explotación minera donde no hay concentración de bienes y servicios* | *La intervención de las áreas estará sujeta a los acuerdos y/o autorizaciones con los respectivos propietarios y/ o compra de predios y se deben implementar las medidas de manejo a que haya lugar* |
| *Coberturas de la tierra asociadas a: Cultivos permanentes arbustivos, Cultivos permanentes herbáceos, Mosaico de cultivos, Pastos arbolados, Pastos enmalezados, Pastos limpios, Plantación forestal, Zonas arenosas naturales* | *Ejecutar las actividades del proyecto dando cumplimiento a las obligaciones impuestas y las medidas de manejo dispuestas enfocándose en el cumplimiento de la jerarquía de la mitigación.* |
| ***ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN BAJA*** | |
| ***DESCRIPCIÓN DEL ÁREA*** | ***RESTRICCIONES*** |
| *Ronda hídrica para manantiales* | *Los manantiales ubicados a una distancia inferior a 100 metros podrán ser intervenidos de acuerdo con las obras y actividades aprobadas y en caso de ser necesario implementar las medidas establecidas en las fichas MMA-15, MMA-16, MMA-17, MMA-18, MMA-19, MMA-56, ASM-56 y MSCMA06 del PMA y PSM* |
| *Coberturas de la tierra asociadas a: Tejido urbano, Zonas de extracción minera, vías, zonas de disposición de residuos y zonas industriales* | *Ejecutar las actividades del proyecto de acuerdo con las obras y actividades aprobadas y dando cumplimiento a las obligaciones impuestas y las medidas de manejo dispuestas* |
| *Áreas sin infraestructura comunitaria* | |
| *Áreas sin sensibilidad cultural* | |

**ARTÍCULO OCTAVO.** La sociedad Cobre Minerals S.A.S., deberá dar cumplimiento a las Medidas del Plan de Manejo Ambiental para el proyecto denominado "Minero El Alacrán" a localizarse en el municipio de Puerto Libertador, en el departamento de Córdoba, que se presentan a continuación:

**“Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones”**

## Programas de Manejo Ambiental aprobados por la ANLA

| MEDIO | ID | MEDIDA DE MANEJO |
|---|---|---|
| ABIÓTICO | MMA1 | Plan de riego para vías mineras, internas y vías externas |
| | MMA2 | Humectación en los frentes de trabajo activos |
| | MMA3 | Límites de velocidad acorde con las normas y los criterios de seguridad industrial |
| | MMA4 | Mantenimiento de vehículos, maquinaria amarilla y equipos |
| | MMA5 | Cerramientos de puntos de transferencia, humectaciones de materiales e instalación de equipos de control |
| | MMA6 | Instalación de barreras vivas |
| | MMA7 | Control efectivo de procesos de voladuras |
| | MMA8 | Control de ruido |
| | MMA9 | Desarrollo de labores de cortes y llenos en obras con intervención geotécnica |
| | MMA10 | Identificación y prevención de sitios inestables con procesos erosivos y deformaciones. |
| | MMA11 | Manejo de aguas de escorrentía |
| | MMA12 | Desagüe del pit |
| | MMA13 | Impermeabilización de Zona de Codisposición de Relaves y Estériles (ZCRE), Pilas de Acopio Mineral y manejo de materiales según litotipo |
| | MMA14 | Manejo para zonas con susceptibilidad de derrames combustibles, lubricantes y químicos al suelo |
| | MMA15 | Inspecciones en los drenajes del área de intervención |
| | MMA16 | Construcción de obras de drenaje |
| | MMA17 | Manejo de aguas de contacto y no contacto |
| | MMA18 | Manejo de los vertimientos líquidos de tipo doméstico y no doméstico |
| | MMA19 | Control y gestión de reactivos y demás insumos de proceso |
| | MMA20 | Formulación e Implementación de medidas de uso eficiente y ahorro del agua |
| | MMA21 | Manejo del suelo orgánico |
| | MMA22 | Almacenamiento del suelo |
| | MMA23 | Reincorporación del suelo |
| | MMA24 | Separación en la fuente |
| | MMA25 | Recolección, transporte interno y almacenamiento temporal |
| | MMA26 | Transporte externo y disposición final |
| | MMA27 | Manejo de residuos generados en actividades de construcción y demolición |
| | MMA56 | Protección y conservación de manantiales |
| BIÓTICO | MMA28 | Hidrosiembra con especies herbáceas |
| | MMA29 | Revegetalización con especies arbóreas |
| | MMA30 | Manejo para las actividades previas al desmonte |
| | MMA31 | Rescate de semillas y plántulas (brinzales y latizales) |

| MEDIO | ID | MEDIDA DE MANEJO |
|---|---|---|
| | MMA32 | Reposición de individuos de especies arbóreas amenazadas |
| | MMA33 | Rescate, traslado y reubicación de especies vasculares, endémicas y en veda |
| | MMA34 | Rehabilitación para especies no vasculares en veda |
| | MMA35 | Ahuyentamiento, rescate, traslado y reubicación de fauna silvestre terrestre |
| | MMA36 | Prevención de atropellamiento y caza de fauna silvestre |
| | MMA37 | Manejo de protección y conservación de especies de fauna terrestre con grado de amenaza, endémicas o de importancia ecológica |
| | MMA38 | Capacitación al personal de obra y a la comunidad del área de influencia |
| | MMA40 | Rescate y reubicación de fauna íctica |
| SOCIOECONÓMICO | MMA41 | Reporte de alertas tempranas y coordinación con instituciones locales/regionales para su gestión y atención a la presión migratoria |
| | MMA42 | Reporte de mano de obra asociado al proyecto discriminados por población foránea población local. |
| | MMA43 | Acompañar con estrategias de relacionamiento con los observadores el cronograma de medidas que desde el medio físico se programen para mitigar el impacto. |
| | MMA44 | Material informativo del proyecto |
| | MMA45 | Reuniones de socialización de avances de aplicación de medidas de manejo ambiental |
| | MMA46 | Talleres ambientales a los trabajadores |
| | MMA47 | Mecanismo de atención a la comunidad y a PQRS |
| | MMA48 | Formular e implementar un protocolo de educación vial para contratistas |
| | MMA49 | Restablecer o mejorar las condiciones de infraestructura vial de uso del proyecto o inmuebles privados que hayan sido afectados por el proyecto |
| | MMA50 | Formulación e implementación del Plan de gestión predial que asegure un proceso con la totalidad de los predios |
| | MMA51 | Implementar actividades de cualificación para la población afectada por la modificación de las actividades económicas |
| | MMA52 | Ejecución de medidas derivadas del período de concomitancia en prevención vial y gestión operacional |
| | MMA53 | Ejecutar actividades del plan de reasentamiento que aseguren la atención integral de los impactos identificados con el traslado |
| | MMA54 | Diseñar y ejecutar actividades para la formación de tejido social de la comunidad afectada por el impacto |
| | MMA55 | Creación e implementación de política de empleo y provisión de bienes y servicios aplicable al área de influencia |

**PARÁGRAFO.** De conformidad con la parte motiva del presente acto administrativo, no se hará seguimiento por parte de esta Autoridad Nacional a la Medida de Manejo "MM39 Manejo para la protección y conservación de la hidrobiota"

**ARTÍCULO NOVENO.** Requerir a la sociedad Cobre Minerals S.A.S., para que dentro de los tres (3) meses siguientes a la ejecutoria del presente acto administrativo, remita a esta

para aprobación de Autoridad Nacional el ajuste de las siguientes medidas de manejo de conformidad con las condiciones que se presentan a continuación:

**Medio Abiótico**

**MMA1 PLAN DE RIEGO PARA VÍAS MINERAS, INTERNAS Y VÍAS EXTERNAS**

1. Complementar la medida incluyendo lo siguiente:

a. Cantidad y calidad de agua a emplear en las actividades de humectación, la cual deberá dar cumplimiento a lo establecido a las obligaciones de la medida MMA20 Formulación e Implementación de medidas de uso eficiente y ahorro del agua.
b. La información georreferenciada de las vías humectadas actualizada en cada Informe de Cumplimiento Ambiental.
c. En caso de emplear aditivos u otros materiales, deberán ser inocuos y no presentar problemas de compactación u otros impactos al suelo superficial, por infiltración o escorrentía ante eventuales precipitaciones.
d. Indicadores asociados con las actividades de humectación en función del área regada, las cantidades de agua empleadas y la cantidad de material particulado mitigado.
e. Presentar los soportes de implementación del plan en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA, incluyendo:

i. Evidencias de la ejecución de las medidas con los volúmenes de agua empleados, su origen, métodos de riego empleados, áreas y vías en las cuales fue realizado.
ii. Análisis de la información meteorológica para el balance hídrico de evaporación-precipitación en los periodos de riego.

2. Articular mediante cronograma y anexos, la medida *MMA1 Plan de riego para vías mineras, internas y vías externas* y la medida *MMA49 Restablecer o mejorar las condiciones de infraestructura vial de uso del proyecto o inmuebles privados que hayan sido afectados por el proyecto (Construccion variante la rica, pavimentación Valdez-LaRica, pavimentación La Paz- Qda. San Matias)* Asegurando que la humectación de la vía se realice hasta que se finalice la pavimentación.

**MMA2 HUMECTACIÓN EN LOS FRENTES DE TRABAJO ACTIVOS**

1. Incluir la medida de manejo incorporando de manera explícita actividades orientadas a la mitigación de las emisiones de material particulado generadas durante las operaciones de cargue y descargue de material en las áreas de acopio. Para estas fuentes se deberán establecer acciones de control específicas, tales como la humectación dirigida del material y de las superficies de tránsito, el control de las alturas de caída durante el descargue, la optimización de las secuencias operativas para minimizar tiempos de exposición y la implementación de sistemas de supresión de

polvo en puntos críticos, con el propósito de reducir la generación y resuspensión de partículas.

2. Incluir dentro de la medida de manejo acciones concretas para la mitigación de emisiones de material particulado asociadas a las actividades desarrolladas al interior del PIT, especialmente en los procesos de perforación y voladura. Para estas operaciones se deberán definir controles diferenciados, tales como humectación previa y posterior a la voladura, ajuste técnico de los diseños y secuencias de disparo para minimizar la dispersión de partículas, así como la aplicación de sistemas de supresión de polvo en frentes activos, con el fin de disminuir la generación y dispersión de material particulado durante la ejecución de las actividades.

3. Detallar la aplicación de supresores de polvo, que incluya como mínimo el modo de aplicación, tiempos y frecuencias de uso, áreas específicas de intervención y criterios de activación, así como las características del producto a emplear y su compatibilidad ambiental. Esta información deberá permitir evaluar la pertinencia, eficiencia y trazabilidad de la medida, y servir como soporte técnico para su seguimiento a través de los Informes de Cumplimiento Ambiental.

**MMA3 LÍMITES DE VELOCIDAD ACORDE CON LAS NORMAS Y LOS CRITERIOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL**

1. Modificar la medida de manejo relacionada con el control de velocidades en vías no pavimentadas del proyecto, ajustando el límite máximo para vehículos livianos a 40 km/h, con el fin de mantener coherencia con las velocidades consideradas en los modelos de emisiones y dispersión atmosférica, así como de fortalecer el control de la resuspensión de material particulado.

2. Incorporar un indicador cuantificable que permita hacer seguimiento al porcentaje de vehículos que circulan dentro de las velocidades máximas definidas, soportado mediante registros operativos, controles de supervisión o dispositivos de monitoreo.

**MMA4 MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS, MAQUINARIA AMARILLA Y EQUIPOS**

1. Presentar el cronograma de mantenimientos preventivos y correctivos definidos por el fabricante para cada tipo de equipo, maquinaria y vehículo vinculados al desarrollo del proyecto, indicando su periodicidad, criterios de ejecución y responsables.

2. Incorporar el soporte documental del acuerdo comunitario mediante el cual se establece el compromiso de priorizar el uso de vehículos con tecnologías más limpias, en función de la disponibilidad en el mercado y de la viabilidad técnica y ambiental del proyecto.

3. Eliminar la exigencia de presentación del certificado de revisión técnico-mecánica como soporte ambiental, dado que este documento no constituye un insumo relevante para la evaluación del control de emisiones atmosféricas y no corresponde a una competencia de la autoridad ambiental.

**MMA5 CERRAMIENTOS DE PUNTOS DE TRANSFERENCIA, HUMECTACIONES DE MATERIALES E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE CONTROL**

Presentar el cronograma de mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de control asociados a las fuentes de emisión, el cual deberá elaborarse conforme a las recomendaciones y especificaciones técnicas establecidas por cada fabricante.

**MMA6 INSTALACIÓN DE BARRERAS VIVAS**

1. Integrar el resultado del proceso de consulta previa la Instalación de barreras vivas sobre la Zona Perimetral proyecto, la Vía Valdez-LaRica, identificación de lugares de requerimiento especial definidos con participación de la comunidad.
2. Contar con el acompañamiento de la comunidad étnica de San Pedro para la identificación de sitios para las barreras vivas (con impacto en la comunidad):
   El acompañamiento será llevado a cabo por dos (2) comuneros los cuales serán seleccionados por la comunidad dentro de sus usos y costumbres, quienes participarán en el proceso durante tres (3) días al año, y este proceso se extenderá durante los tres (3) primeros años del proyecto. La selección de los sitios deberá ser específica para atender los impactos de Alteración a calidad del aire y Alteración a la percepción visual del paisaje,
   Ejecución: 1. La participación de la comunidad en los monitoreos se realizará a través del acompañamiento de dos (2) comuneros, tres (3) días al año, durante los tres (3) primeros años del proyecto, El cumplimiento de esta medida de manejo se encuentra supeditada a la voluntad de participación y acompañamiento de la comunidad del Cabildo Indígena de San Pedro.
3. Ajustar el APMA en el sentido de:

a. Realizar la interacción con el impacto "Alteración a la percepción visual del paisaje" en el Módulo 2 CEI-MMA.
b. Incluir dentro de las áreas que contarán con la medida de manejo ambiental en la celda "Descripción del lugar" en el Módulo 2 CEI-MMA:

   i) La ZCRE
   ii) El detalle de las Vías Externas, que debe contemplar la Vía Valdez-LaRica.

c. Guardar consistencia entre las fases en las que aplica la medida con el cronograma de esta y la del proyecto.

2. Ajustar el Anexo SOPORTE_MMA en el sentido de:

a. Detallar los métodos y soportes para definir y/o identificar, con la participación de la comunidad, las áreas con requerimientos especiales para la aplicación de la medida de manejo. Se debe contemplar que para la determinación de las áreas que sean objeto de verificación por parte de esta Autoridad Nacional deberán soportarse adicionalmente con los impactos ambientales asociados a la medida de manejo.
b. Listar las especies que serán empleadas en la instalación de las barreras vivas, las cuales deben ser soportadas teniendo en cuenta como mínimo:

   i. Que sean especies nativas preferiblemente de rápido crecimiento, en caso de incluir se especies exóticas, estas no deben ser catalogadas como invasoras y se debe anexar las medias de manejo para prevenir su dispersión y posible invasión tanto en la zona como en áreas aledañas.
   ii. Tallaje de los individuos
   iii. Rigurosidad foliar, tamaño de hoja, densidad del follaje y de hábito foliar perennifolio.

c. Incluir el diseño de las barreras vivas para cada una de las zonas propuestas el cual debe está soportado técnicamente con base en los impactos ambientales a manejar.
d. Establecer el cronograma de la medida de forma independiente por cada una de las áreas a intervenir con la medida.
e. Incluir en el cronograma las temporalidades para los mantenimientos y el seguimiento a la mortalidad, los cuales deben ser acordes a los ya propuestos en el mismo anexo SOPORTE_MMA.
f. Incluir dentro del objetivo de la medida el impacto "Alteración a la percepción visual del paisaje"
g. Aclarar que el indicador propuesto será medido teniendo en cuenta que las barreras vivas instaladas ya están contribuyendo a la mitigación de los impactos ambientales asociados a la medida y que su medición será de forma independiente por cada una de las áreas propuestas para la medida.
h. Incluir indicadores que deben ser medidos de forma independiente por cada una de las áreas propuestas para la medida, y que ten relacionados con:
   i. Áreas perimetrales con individuos sembrados para la conformación de la barrera viva.
   ii. Mantenimientos realizados a los individuos sembrados para la conformación de la barrera viva.
   iii. Mortalidad de individuos
   iv. Resiembras

i. Definir metas para cada uno de los indicadores propuestos de forma independiente y por área de intervención.
j. Establecer al menos un indicador y su respectiva meta en relación con la acción de definir y/o identificar con la participación de la comunidad las áreas con requerimientos especiales para la aplicación de la medida.
k. Presentar la ubicación y dimensionamiento de las barreras vivas por cada una de las áreas señaladas en un formato shape o en el mismo modelo de almacenamiento geográfico, y en caso de que no se considere la totalidad del perímetro del área de la infraestructura señalada se deberán incluir las

justificaciones técnicas de la decisión teniendo en cuenta los impactos ambientales a manejar

**MMA7 CONTROL EFECTIVO DE PROCESOS DE VOLADURAS**

1. Presentar el diseño de la malla de perforación y la configuración de barrenos por cada tipo de roca, como mínimo una vez al año o cada vez que se presenten cambios en los procesos.

2. Incluir el uso de mantas de voladura, con el fin de disminuir el riesgo de proyección de rocas y el cual fue relacionado en el capítulo de caracterización como medida de mitigación.

3. Implementar y presentar el diseño detallado de la red de monitoreo de vibraciones y ruido, incluyendo como mínimo: la localización georreferenciada de cada punto de medición y su distancia al foco de detonación; la justificación técnica de su selección en función de viviendas, infraestructura y receptores sensibles; la especificación de los equipos a utilizar (tipo de sismógrafo, rango dinámico, frecuencia de muestreo, calibración vigente y norma de referencia); el protocolo de instalación y disposición del instrumento (acople al terreno, orientación de sensores triaxiales, condiciones superficiales y protección física); y el registro de las condiciones previas, durante y posteriores a cada detonación. Asimismo, se deberán documentar las características de cada evento de voladura (malla, diámetro y profundidad de barreno, carga por retardo, carga máxima instantánea, tipo y cantidad de explosivo, secuencia y tiempos de retardo, distancia a receptores), realizar mediciones continuas de velocidad pico de partícula (PPV) en el rango de 1 a 100 Hz, evaluar valores máximos y medios, y verificar que en todos los puntos monitoreados los registros no superen los 3 mm/s o el límite más restrictivo establecido por la normativa vigente. La información deberá presentarse mediante informes técnicos que incluyan bases de datos crudas, gráficas de vibración, certificados de calibración, registro fotográfico de la instalación y del entorno, croquis o planos de ubicación y conclusiones orientadas a ajustar, cuando corresponda, los parámetros de diseño y operación de las voladuras.

4. Actualizar el cronograma y la metodología para la actualización del modelo de campo lejano con los parámetros de propagación de la roca determinados en campo a partir de la primera voladura, la cual estará configurada con la mitad de la cantidad del agente ANFO con el fin de determinar los parámetros de propagación de cada tipo de roca y, en consecuencia, la magnitud y trascendencia de las vibraciones de cada unidad de roca hacia los puntos de monitoreo.

**MMA8 CONTROL DE RUIDO**

1. Incluir el reporte de la implementación de las medidas mediante los Informes de Cumplimiento Ambiental, contemplando como mínimo: desde cada unidad de roca

a. Sustentar la priorización de controles y medidas mediante la jerarquización de fuentes ruidosas obtenidas a partir del inventario de emisiones y del modelo de propagación de ruido, identificando las fuentes representativas por su mayor aporte en receptores sensibles y/o por su contribución al nivel global del proyecto.
b. Priorizar e implementar controles sobre las fuentes representativas definidas en el literal anterior, aplicando medidas en la fuente o en la vía de transmisión, según el tipo de fuente y el escenario operativo evaluado.
c. Describir las medidas asociadas a los sistemas de control implementadas sobre las fuentes de emisión de ruido relacionando su tipología (p. eje. pantalla, silenciador, encapsulamiento entre otros) y eficiencia asociada, dicha información debe estar acompañada y soportada por medio de documento técnico.
d. Implementar los controles priorizados antes del inicio de operación de las fuentes respectivas y mantenerlos durante todo el periodo en que estas operen, ajustándolos o incorporando controles adicionales cuando el modelo o las verificaciones en campo evidencien aportes relevantes en receptores.
e. Comparar los niveles de ruido de las fuentes representativas con los límites establecidos en la Resolución 0627 de 2006, o la que la modifique, derogue o sustituya, considerando la trascendencia al uso de suelo de mayor restricción.
f. Demostrar que las emisiones no generan aportes adicionales sobre los niveles de ruido ambiental de línea base en receptores sensibles (viviendas y puntos de interés faunístico y áreas de conectividad identificadas por la ANLA), y que el aporte individual de las fuentes ruidosas asociadas al proyecto no supera los valores de referencia normativos.
g. Describir las medidas de control adicionales, las cuales se deben describir y soportar en los ICA sobre cada fuente priorizada, indicando su tipología (p. ej., pantalla, silenciador, encapsulamiento, entre otros), localización y eficiencia asociada, mediante documento técnico y registros de implementación.
h. Relacionar en los ICA las prácticas operativas de disminución de ruido desde y hacia el entorno, identificando la fuente intervenida y el proceso empleado, en coherencia con la priorización definida por el modelo de ruido.

2. Realizar la modelación de ruido al menos una vez al año o cada vez que se presenten cambios en el inventario de fuentes generadoras de ruido y/o de potenciales receptores de interés a los inicialmente identificados, y presentar en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA:

a. Cartografía detallada de la zona, que incluya: curvas de nivel y modelo digital de elevación de terreno que contengan las fuentes de interés y que abarquen hasta los receptores; la resolución debe ser representativa del terreno a una escala detallada en fuentes y receptores tomando como referencia lo establecido en la ISO9613 y la ISO17534, así mismo, presentar la

distribución en plano (layout) del área que permita la identificación cartográfica de las fuentes o áreas de operación.

b. Método de cálculo implementado según el modelo.
c. Meteorología y condiciones de propagación del ruido (temperatura, velocidad, dirección del viento y presión atmosférica).
d. Cálculo de niveles de ruido sobre los receptores previamente identificados en la caracterización y aporte por tipo de fuente sobre el ruido ambiente en el dominio de simulación del proyecto.
e. Los escenarios a simular deben considerar periodo diurno y nocturno. Detallar las suposiciones, alcances y limitaciones consideradas en la modelación.
f. Análisis de resultados que permitan identificar los aportes sobre los receptores, tomando como referencia los estándares máximos permisibles establecidos en la Resolución 0627 de 2006, o aquella que la modifique, derogue o sustituya.
g. Adjuntar los datos de entrada y salida del modelo, memorias de cálculo y demás soportes de la modelación como archivos nativos, shape file, DWG.
h. En caso de existir una afectación sobre los receptores previamente identificados, proponer medidas o sistemas de control adecuadas según el caso y viabilidad de estas de acuerdo con la operación, y presentar: cálculos y descripción del procedimiento de obtención del sistema de control empleado, representación en mapas de ruido y sistemas de control propuesto, así como un monitoreo que evidencie la efectividad de la barrera tomando como referencia estándares internacionales.

3. Realizar los inventarios de fuentes de ruido al menos una vez al año o cada vez que se presenten cambios en el inventario de fuentes generadoras de ruido y/o de potenciales receptores de interés a los inicialmente identificados, incluyendo la jerarquización de fuentes y la priorización de controles; describiendo técnicamente la tipología de las medidas implementadas, su alcance, frecuencia de aplicación y su eficiencia esperada o verificada.

a. Realizar un inventario de fuentes de emisión de ruido en el área del proyecto de tipo puntual, lineal o de área identificando ubicación, trazados internos, horas de operación por periodo de acuerdo con los horarios estipulados en el Artículo 2 de la resolución 627 de 2006 del MADS.
b. Realizar la caracterización de la potencia acústica (Lw) de las fuentes de emisión de ruido bajo estándares internacionales aplicables. En caso de no realizarse dicha caracterización para alguna(s) fuente(s), se deberá justificar técnicamente su no realización y, en su lugar, aportar la información requerida en el literal c.
c. Para las fuentes a las cuales no se les realice mediciones de caracterización de potencia bajo estándares internacionales, se debe aportar las respectivas fichas técnicas de todas y cada una de las fuentes identificadas, con i) la capacidad, ii) potencia, iii) dimensiones, iv) niveles de emisión de ruido a distancias conocidas, especificando la ponderación (p. ej. dB(A) o dB(Z)), v) potencia acústica de las fuentes preferiblemente con una resolución de 1/3 de octava. De no contar con dicha información, obtener información de fuentes secundarias, tales como base de datos, con el origen de la información, los niveles Lw y los valores que componen el espectro en

frecuencia en 1/1 octava o 1/3 de octava; de ser posible y durante la etapa operativa se debe caracterizar dicho parámetro a la luz de un estándar internacional que permita la adecuada caracterización y evaluación de la emisión de la fuente.

d. Actualizar los valores de potencia acústica (Lw) y su espectro en frecuencia proyectados o medidos (según corresponda) cuando se presenten cambios operacionales, modificaciones en equipos o variaciones en las condiciones de operación que alteren la emisión sonora. En caso de no presentarse dichas modificaciones, justificar su no actualización y mantener en los siguientes ICA los valores previamente reportados.
e. Inventariar para fuentes de tráfico, los tipos de vías previamente identificadas en el área de influencia y caracterizar el tráfico vehicular asociado, teniendo en cuenta las dinámicas o variaciones temporales del volumen del tráfico con una resolución de veinticuatro (24) horas continuas por día, en día hábil y festivo, incluyendo los periodos de mayor y menor flujo y clasificación del parque automotor que transite por las vías por peso, velocidad de diseño de las vías identificadas, identificación y características del punto de aforo (como mínimo ancho de calzada, número de carriles, pendiente), tipo de rodadura (pavimentada o destapada) u otras variables solicitadas por el método de modelación empleado.
f. Georreferenciar el inventario de fuentes, vías y receptores y proyectarlo en mapas temáticos. De igual manera, adjuntar la información espacial asociada a estos en los anexos de los diferentes documentos o memorias técnicas. Así mismo, se deben presentar los archivos georreferenciados de acuerdo con el modelo de almacenamiento geográfico establecido en la Resolución 2182 de 2016 del MADS, y/o la que las modifiquen, deroguen o sustituyan.
g. Incorporar los inventarios de ruido en los análisis de los monitoreos de ruido y los modelos de niveles de presión sonora.

**MMA9 DESARROLLO DE LABORES DE CORTES Y LLENOS EN OBRAS CON INTERVENCIÓN GEOTÉCNICA**

1. Incluir todas las obras en las actividades del programa que impliquen cortes, conformación de taludes o rellenos dentro del área del proyecto, incluyendo vías internas y externas, zonas de acopio, pilas ROM, las zonas de intervención con afectación ambiental previa, diques y demás estructuras como las hidráulicas, garantizando para cada una de ellas la implementación de inspecciones periódicas, registros de seguimiento geotécnico y medidas de control y estabilización conforme a los diseños y criterios técnicos definidos.
2. Reportar áreas y balances para la disposición temporal de los materiales de construcción en los cortes y rellenos de las diferentes obras.

**MMA10 IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE SITIOS INESTABLES CON PROCESOS EROSIVOS Y DEFORMACIONES.**

1. Incluir un programa de levantamiento y actualización continua de información geomorfológica, para incorporar de manera explícita la identificación sistemática de nuevos procesos morfodinámicos, incluyendo movimientos en masa emergentes, erosión hídrica o antrópica, desarrollo de cárcavas, socavación fluvial y deformaciones progresivas del terreno, que contemple:

a. Recorridos técnicos periódicos en campo sobre la totalidad del área operativa.
b. Aplicación de metodologías estandarizadas de identificación y clasificación de procesos morfodinámicos.
c. Registro georreferenciado, fotográfico y descriptivo de cada evento.
d. Cuantificación de magnitud, evolución y nivel de amenaza.
e. Actualización sistemática de la capa cartográfica del inventario.

2. Ajustar en la celda "Descripción del lugar" del Módulo 4 CEI-MMA-ASM de manera que se específique el área de intervención del proyecto, por cuanto es el lugar donde se aplican las acciones preventivas.

3. Incorporar un indicador que permita relacionar la densidad de procesos morfodinámicos atendidos, con respecto a los procesos identificados, de manera zonificada en las principales infraestructuras del proyecto, de manera que se garantice una adecuada escala de trabajo e identificación de estos.

**MMA11 MANEJO DE AGUAS DE ESCORRENTÍA**

1. Ajustar en el sentido de incluir en el documento CAP10.1.1_Indicadores el indicador "Longitud de tramos con evidencia de socavación (en metros o kilómetros) / longitud total de canales construidos (en metros o kilómetros)", con registro bimestral (cada dos meses) y soporte fotográfico georreferenciado .
2. Adicionar el indicador "Número de obras inspeccionadas / número total de obras construidas", con una frecuencia bimestral (cada dos meses) y soporte fotográfico georreferenciado junto con informes de ejecución de la actividad.
3. Cumplir la obligación vinculante remitida por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, resultado del Consejo Técnico Consultivo: Requerir a la solicitante la actualización de insumos climáticos y de curvas intensidad duración frecuencia (IDF) vigentes en la jurisdicción para el dimensionamiento hidráulico y la verificación de extremos hidrológicos en la modelación, manteniendo registro de versiones, fuentes y fechas de corte de los datos. La actualización se armonizará con la red existente en la región.

**MMA 12 DESAGÜE DE PIT**

1. Desarrollar e incluir un protocolo de manejo que defina las acciones a tomar en caso de presentarse infiltraciones no previstas con la profundización del PIT, indicando el manejo de aguas.

2. Mantener las condiciones establecidas en la exploración y concesión de aguas subterráneas autorizadas en el capítulo 7 de aprovechamiento.

**MMA13 IMPERMEABILIZACIÓN DE ZONA DE CODISPOSICIÓN DE RELAVES Y ESTÉRILES (ZCRE), PILAS DE ACOPIO MINERAL Y MANEJO DE MATERIALES SEGÚN LITOTIPO**

1. Ajustar y complementar la siguiente información:
   a. Incluir explícitamente las pilas ROM dentro de su alcance, aplicando los mismos criterios de diseño, construcción, control y monitoreo definidos para la zona de codisposición ZCRE y demás pilas de acopio.
   b. Incorporar la caracterización geomecánica y geológica obligatoria de los materiales, mediante ensayos de laboratorio y campo que permitan determinar propiedades índices, hidráulicas y de resistencia, como base para el diseño de taludes, alturas máximas, pendientes y factores de seguridad.
   c. Establecer un procedimiento de preparación previa de fundación, que contemple limpieza, perfilado, compactación, drenaje superficial y subterráneo, control de infiltración y protección térmica-hídrica del terreno. Incluyendo específicamente acciones específicas para los puntos hidrogeológicos a superponer.
   d. Implementar controles constructivos por capas y por etapas, con verificación de humedad y densidad, y restricción de crecimiento de pilas hasta comprobar estabilidad.
   e. Desarrollar un programa de monitoreo hidrogeológico y geotécnico, con puntos de control para instrumentación mínima (piezómetros, control de humedad/succión, asentamientos y desplazamientos), registro periódico e indicadores de alerta.
   f. Definir estrategias de confinamiento y sectorización para los tipos de material a disponer, con base en la caracterización geológica y el desarrollo de controles del patrón de escurrimiento de los relaves y drenaje resultante, atendiendo a los parámetros indicados para el diseño de la ZCRE.
   g. Adicionar indicadores cuantificables del manejo de la codisposición en comparación con los parámetros de diseño tales como material de residuos mineros históricos dispuestos/área de disposición, relación de relaves finos y material estéril depositado, tiempo real de secado vs tiempo de diseño, descripción mineralógica del perfil interestratificado a generar.
   h. Presentar balance de masas del saprolito del PIT extraído y usado en la impermeabilización, saprolito in situ compactado y en caso de ser necesario materiales extra, certificar ser material NPGA e índice de compresibilidad que garanticen baja permeabilidad y conductividad hidráulica.
   i. Implementar un Programa de Control de Calidad Geoquímico Operacional que incluya el muestreo continuo de barrenos de voladura y el uso de métodos de análisis rápidos (ej. NAG rápido, XRF) para validar, de manera previa al transporte, la clasificación geoquímica del material (NPAG, Incierto, PAG). Este programa debe integrar un protocolo de

manejo inmediato (contingencia) que defina las acciones de respuesta (ej. desvío a acopio temporal de verificación o re-enrutamiento a la ZCRE) en caso de detectarse discrepancias entre el modelo de bloques estático y las características reales del material en campo.

j. Delimitar espacialmente el saprolito en el área del proyecto, tanto en extensión horizontal como en espesor, e identificar sus variaciones de calidad en función de la proximidad a estructuras geológicas (fracturas, cizallas, diaclasas u otras zonas de debilidad). Para ello, se deberán evaluar sus propiedades geomecánicas e hidráulicas, integrando la información de perforaciones, estudios geoeléctricos y demás datos disponibles.

k. Con base en el modelo estructural del área (PIT, ZCRE y pilas ROM), se deberán identificar zonas de debilidad y definir criterios diferenciados de preparación del terreno según la unidad geológica (saprolito, depósitos aluviales, entre otros), garantizando la impermeabilización de las áreas de disposición de materiales y evitando la infiltración de lixiviados hacia el acuífero subyacente. Adicionalmente, se deberá considerar la presencia de manantiales, posibles movimientos en masa superficiales y la respuesta del terreno ante cambios de presión y subsidencia, con el fin de minimizar riesgos de inestabilidad e infiltración.

2. Incorporar un esquema operativo complementario para la disposición de materiales en las pilas ROM (ROMN y ROMS) y en las zonas de acopio del proyecto, que permita integrar y correlacionar los análisis en masa (tonelaje) y en volumen ($m^3$) asociados a los procesos de extracción, transporte, procesamiento y almacenamiento temporal del material, garantizando la trazabilidad desde las zonas de aporte del yacimiento hasta su disposición final y el control operativo del proceso de conformación de las pilas y zonas de acopio. Este esquema deberá contar como mínimo con las siguientes acciones:

   a. Desarrollar un modelo de balance de masas y volúmenes, que permita relacionar los tonelajes extraídos por zonas de aporte dentro del yacimiento con los volúmenes finalmente dispuestos en las pilas ROM y en las demás zonas de acopio del proyecto, considerando los parámetros utilizados en la modelación del proceso de disposición de materiales.
   b. Definir y justificar las variables utilizadas para la conversión entre masa y volumen, incluyendo como mínimo la densidad del material in situ, el factor de hinchamiento asociado al proceso de excavación, el potencial de compactación y la densidad final esperada del material en condiciones de acopio.
   c. Establecer un mecanismo de correlación entre las zonas de extracción o zonas de aporte del material y las estructuras de almacenamiento utilizadas, de manera que se garantice la trazabilidad del material desde su origen hasta su disposición en las pilas ROM y en las diferentes zonas de acopio del proyecto.
   d. Implementar un sistema de seguimiento y verificación operativa, que permita registrar y actualizar periódicamente las variables utilizadas en la modelación del proceso de disposición de materiales, así como comparar

los volúmenes proyectados con los volúmenes efectivamente dispuestos en las pilas ROM y en las zonas de acopio durante la operación del proyecto.

e. Describir la forma en que el esquema operativo propuesto optimiza la secuencia de disposición del material, mejora la eficiencia volumétrica de las pilas y zonas de acopio y fortalece el control técnico del proceso de conformación de estas estructuras durante la fase operativa del proyecto.

**MMA14 MANEJO PARA ZONAS CON SUSCEPTIBILIDAD DE DERRAMES COMBUSTIBLES, LUBRICANTES Y QUÍMICOS AL SUELO**

1. Incluir los impactos que atiende la medida y asociarlos a CEI_12 (alteración en la calidad del recurso hídrico superficial).
2. Presentar los anexos e información del documento APMA con un enfoque preventivo y correctivo de la medida.
3. Presentar las acciones para atender eventos como mantenimientos no controlados con riesgo de derrame de combustibles y otras sustancias químicas.
4. Presentar la descripción y aplicación de la medida debe abarcar los diferentes sectores de intervención de la huella del proyecto por donde transiten equipos y maquinaria, los cuales presentan susceptibilidad a derrames.
5. La aplicación de la medida debe realizarse de forma transversal desde el inicio del proyecto hasta la fase de cierre, incluyendo actividades de desmantelamiento con maquinaria pesada, obras y actividades con susceptibilidad de derrames combustibles, lubricantes y químicos al suelo
6. Presentar esquemas y planos constructivos específicos para las obras de almacenamiento, diques de contención, transporte y otras medidas constructivas para controlar derrames de combustibles, lubricantes y químicos al suelo.
7. Incluir los procedimientos para manejo y control de derrames durante mantenimientos correctivos de maquinaria pesada en eventos no previstos en las distintas zonas de intervención del proyecto (PIT, zonas de depósitos, vías, etc.).
8. Incluir indicadores de efectividad frente al control de impactos al suelo, calidad del recurso hídrico superficial y subterráneo.
9. Presentar en los sitios donde se almacene, manipule y/o utilice crudo, aceites, combustibles, productos químicos, residuos aceitosos u otro material potencialmente contaminante, los elementos y/o la infraestructura necesaria que garantice la contención en caso de derrames y la no contaminación del suelo, de acuerdo con el Título 6, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 y demás normativa vigente en la materia, tales como:

a. Diques de contención con base y muros impermeabilizados que permitan contener como mínimo el 110% del volumen almacenado.
b. Sistema de cunetas perimetrales, que descolen en cajas de inspección o tanques ciegos para su contención, recolección y posterior tratamiento como residuo peligroso.
c. Condiciones óptimas o sistemas que permitan la ventilación e iluminación.
d. Sistemas de prevención y control de incendios.
e. Kit antiderrames.
f. Señalización.

g. Hojas de seguridad de los productos químicos almacenados con la matriz de compatibilidad.

**MMA15 INSPECCIONES EN LOS DRENAJES DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN**

1. Ajustar en el Anexo SOPORTE_MMA, haciendo mención que la etapa de implementación de la medida será durante todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre), tal y como está en el APMA.
2. Especificar, en el APMA y en el Anexo SOPORTE_MMA que las actividades de inspección, limpieza y mantenimiento son específicas a la quebrada Valdés y la quebrada Hoga Coni Aviles y las quebradas La Cascada Prieta, Cacagual, Guacamaya y tramo alto de la Valdés (donde se ubicarán las pilas ROM).
3. Incluir como actividad de la medida MMA15 en el APMA las inspecciones a los drenajes naturales no intervenidos por el proyecto, conforme los resultados de la Zonificación de Manejo Ambiental para el proyecto, a través de un reporte con una frecuencia bimestral (cada dos meses), del estado de los cauces (características del cuerpo de agua, estado de márgenes, taludes, cobertura vegetal, entre otros aspectos), con su respectivo registro fotográfico.

**MMA16 CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE DRENAJE**

Complementar durante la construcción de las obras de ocupación de cauce autorizadas las siguientes actividades específicas:

1. Implementar el control de erosión y sedimentación en el área de intervención del cauce, mediante barreras temporales, manejo adecuado de materiales de construcción y control de desvíos provisionales, garantizando que no se generen aportes sólidos aguas abajo. También, deberá realizarse inspecciones anuales a la totalidad de las obras, con el fin de verificar si hay presencia de socavación (especialmente en los puentes), sedimentación aguas debajo de las obras, obstrucción y/o disminución de la sección hidráulica. El indicador que deberá incluirse asociado a las nuevas actividades será: (No. de estructuras sin evidencia de socavación/erosión/obstrucción / Total de ocupaciones de cauce autorizadas) x 100.

**MMA17 MANEJO DE AGUAS DE CONTACTO Y NO CONTACTO**

1. Ajustar la etapa de implementación de la medida, para incluir a la construcción.
2. Adicionar el indicador de verificación de capacidad útil de almacenamiento con relación al diseño de cada piscina, para reportar cada tres años.
3. Reportar el volumen de sedimentos retirados de las piscinas de sedimentación y llevar un registro (base de datos) mensual acumulada de la cantidad de residuos sólidos recolectados, provenientes del sistema de tratamiento, que indique la cantidad y sitio de disposición.
4. Llevar un registro (base de datos) mensual acumulada de la cantidad de reactivo adicionado para la regulación del pH, considerando que, conforme la Resolución 631 de 2015, este debe mantener valores entre 6 a 9 Unidades.

5. Incorporar medidas correctivas que favorezcan la neutralización directamente la codisposición de relaves y estériles.
6. Establecer al menos un indicador y su respectiva meta en relación con la acción de definir y/o identificar el manejo de drenaje ácido de mina en la ZCRE.

**MMA18 MANEJO DE LOS VERTIMIENTOS LÍQUIDOS DE TIPO DOMÉSTICO Y NO DOMÉSTICO**

1. Incluir lo siguiente: Se contará con baños portátiles para la etapa de construcción, estos podrán instalarse en las áreas de infraestructura de soporte minero y la cantidad estará de acuerdo con la Resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Trabajo, donde se indica una proporción de 1 baño por cada 15 trabajadores.
2. Eliminar mención al cumplimiento de la norma de vertimientos, puesto que hará parte de la medida de seguimiento ASM46.
3. Previo a cualquier vertimiento, se deberá implementar unidades de tratamiento químico activo (neutralización y precipitación) en las plataformas de las Piscinas 1 y 3. Estas unidades deben asegurar la remoción de metales pesados disueltos previo a la descarga, garantizando que el tratamiento físico (geotubos) sea complementado con una etapa de depuración química efectiva para la firma geoquímica del sitio.
4. Garantizar la capacidad operativa de redirección instantánea de los efluentes de los Ponds 1 y 3 hacia sistemas de tratamiento o circuitos de recirculación interna. Esta medida de manejo debe activarse de forma automática ante cualquier desviación de los umbrales de pH y conductividad eléctrica definidos en el Plan de Seguimiento (ASM46), impidiendo el vertimiento de aguas de contacto hacia la Quebrada Valdés o el Río San Pedro que no cumplan con los objetivos de calidad.

**MMA19CONTROL Y GESTIÓN DE REACTIVOS Y DEMÁS INSUMOS DE PROCESO**

1. Incluir impactos sobre CEI_16 —Alteración de la calidad del suelo.
2. Implementar de manera transversal a todas las fases del proyecto, incluyendo la etapa de desmantelamiento y abandono.
3. Aplicar las acciones de la medida deben aplicar en zonas de transporte de insumos y reactivos como vías, áreas de explotación, beneficio, entre otras donde se manipulen, almacenen y movilicen este tipo de sustancias.
4. Abordar el manejo, seguimiento y gestión de los reactivos utilizados en los procesos de beneficio, así como de los subproductos generados, que deberá contar con la caracterización de los elementos y compuestos empleados, mediante sus respectivas Fichas de Seguridad, y con inventarios actualizados para cada una de las fases del proyecto en las que aplique. Los soportes que evidencien la implementación de estas acciones deberán anexarse en los correspondientes Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA).
5. Incluir indicadores de efectividad frente al control de impactos al suelo, calidad del recurso hídrico superficial.

**MMA20 FORMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA**

1. Establecer el registro de caudales captados a diario mientras se realice la captación del agua.
2. Ajustar los indicadores de la identificación de las fuentes hídricas a intervenir y el aislamiento de áreas de interés ambiental, teniendo en cuenta que las áreas autorizadas de intervención y aquellas que deben aislarse, deberán tener correspondencia con la zonificación de manejo ambiental establecida para el proyecto.

**MMA21 MANEJO DEL SUELO ORGÁNICO**

1. Incorporar los impactos a la CEI_18 – Alteración a la cobertura vegetal.
2. Complementar la media con acciones de prevención, corrección y compensación, según corresponda a la naturaleza y magnitud de los impactos identificado, priorizando las acciones de Rescate, almacenamiento y reutilización del suelo orgánico, la restauración de las zonas intervenidas y mejoramiento de los suelos degradados, considerando un rediseño del manejo de suelos al menos distribuyéndolos con base en la asociación taxonómica definida en caracterización.
3. Incorporar indicadores de efectividad de la medida al control de impactos al suelo y la alteración de la cobertura vegetal, respecto a condiciones edáficas y físicas del suelo, índices de prendimiento de la revegetalización.
4. Incorporar criterios de definición de zonas que requieren de remoción del horizonte B considerando la actividad orgánica suplementaria al horizonte A, específicamente para suelos de capacidades de uso clase 1-4 presentada en la caracterización, indicando la profundidad y volumen de material a remover si se considera necesario.

**MMA22 ALMACENAMIENTO DEL SUELO**

1. Incluir el impacto CEI_08 Alteración de las condiciones geotécnicas.
2. Complementar la medida con acciones de prevención, corrección y compensación, según corresponda a la naturaleza y magnitud de los impactos identificados, lo cual implica con el avance del proyecto se debe garantizar acciones de restauración en las zonas intervenidas y mejoramiento de los suelos degradados.
3. Incluir indicadores de efectividad frente al control de impactos al suelo, la alteración de las condiciones geotécnicas que permitan evaluar la efectividad de las acciones para la calidad del suelo, control a factores de lixiviación y mejora de las propiedades físicas y biológicas del mismo.
4. Definir un plan de acción que incorpore las actividades de enmiendas para mejoramiento de capacidad de uso del suelo con base en la asociación taxonómica.
5. Detallar la cantidad y proveniencia del material biológico que mantenga las condiciones de protección y asimilación de actividad biológica en el suelo para etapas posteriores donde no haya aprovechamiento forestal.

**MMA23 REINCORPORACIÓN DEL SUELO**

1. Incluir el impacto CEI_18 Alteración a cobertura vegetal.
2. Complementar la medida con acciones de prevención, corrección y compensación, según corresponda a la naturaleza y magnitud de los impactos identificados e incluir su aplicación en zonas rehabilitadas asociadas a áreas operativas, PIT, depósitos, pilas ROM y ZCRE.

3. Incluir en el cronograma y momento de ejecución de la medida debe tener un carácter transversal en todas las fases del proyecto —construcción, operación, cierre y abandono.
4. Incluir indicadores de efectividad frente al control de impactos al suelo y la Alteración a la cobertura vegetal, con acciones enfocadas en el uso de las áreas para restauración, lo cual optimiza la reducción de procesos erosivos y la reestructuración geomorfológica de las intervenciones.
5. Incorporar acciones especiales para la reincorporación de suelo en la Zona de Codisposición de Relaves y Estériles, incluyendo pruebas que demuestren la bioasimilación, bioacumulación y biodisponibilidad en los suelos a restituir, con el fin de conocer las capacidades de uso de suelo a restituir.
6. Detallar un plan de acción de la reincorporación de suelo donde se prioricen los suelos con capacidades de reconstitución de rondas hídricas y de manantiales, el restablecimiento de la conectividad biótica y la restitución del servicio ecosistémico de regulación hídrica del suelo, particularmente en zonas de inundación.

**MMA24 SEPARACIÓN EN LA FUENTE**

1. Incorporar los impactos a la CEI_12 Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, con enfoques hacia la corrección y mitigación de las afectaciones definidas.
2. Incluir las acciones de cuantificación de los residuos generados en cada fase del proyecto, de acuerdo con la clasificación y tipología previamente definida.
3. Detallar la cuantificación y descripción de las acciones incluidas en la estructura del Programa de Gestión Integral de Residuos (PGIR), indicando claramente las condiciones de movilización, almacenamiento y manejo de los residuos.
4. Incorporar los puntos de acopio y almacenamiento deberán estar definidos en las distintas zonas de intervención del proyecto, incluyendo el PIT, depósitos de materiales, áreas de soporte y vías, garantizando un manejo ambientalmente seguro y conforme a la normativa aplicable.
5. Incorporar Indicadores de efectividad frente al control de impactos al suelo, calidad del recurso hídrico superficial.
6. Advertir que los residuos orgánicos provenientes de alimentos no podrán ser entregados a la comunidad para su aprovechamiento.
7. Llevar un registro (base de datos) mensual acumulada de la cantidad de residuos sólidos convencionales (aprovechables y no aprovechables), residuos peligrosos (sólidos y líquidos), residuos posconsumo y residuos de construcción y demolición (RCD) generados, aprovechados, tratados y/o dispuestos, que indique como mínimo: tipo de residuo, cantidad de residuos generados, cantidad de residuos aprovechados, tratados y/o dispuestos por parte de terceros o del titular de la licencia, tipo de aprovechamiento, tratamiento y disposición. Presentar dicho registro, en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA a través del formato "Plantilla de Seguimiento a la Gestión de Residuos".
8. Realizar el manejo de residuos sólidos convencionales (aprovechables y no aprovechables) a través de terceros debidamente autorizados para su transporte, almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final, y presentar en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA, que incluirá los siguientes registros:

a. Presentar copia de las autorizaciones, permisos y/o licencias de las respectivas empresas encargadas de la gestión de los residuos.
b. Actas de entrega para el transporte, almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final, que indiquen: nombre de empresa, fecha de entrega, sitio de entrega, tipo de residuos, cantidad, tratamiento y/o aprovechamiento a implementar (para el caso de residuos aprovechables).
c. Relacionar los volúmenes generados de residuos tanto aprovechables como no aprovechables en el registro (base de datos) solicitada por esta Autoridad.

9. Incorporar acciones específicas de medición en los periodos de mantenimiento y/o reemplazo de zonas de procesamiento metalúrgico, con un enfoque puntualizado sobre áreas potenciales de acumulación de material y/o tuberías para el transporte de relaves espesados, en caso de requerirse disposición de material radiactivo, definir acciones con base en la Resolución 180005 del 05 de enero de 2010 y la Resolución 41178 del 02 de diciembre de 2016 del Ministerio de Minas y Energía de Colombia.
10. Incorporar un indicador de los materiales radiactivos dispuestos/ materiales radiactivos encontrados x100 que permita evidenciar el manejo de materiales con respecto a los límites de dosis para las series del Uranio-238, Torio-232 y Potasio-40, acorde al OIEA.

**MMA25 RECOLECCIÓN, TRANSPORTE INTERNO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL**

1. Incluir los impactos a la CEI_12 Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, con enfoques hacia la corrección y mitigación de las afectaciones definidas.
2. Incorporar los indicadores de efectividad frente al control de impactos al suelo, calidad del recurso hídrico superficial.
3. Incorporar obligaciones mínimas en cuanto al manejo de residuos peligrosos (líquidos y sólidos) a través de terceros debidamente autorizados para su transporte, almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final, y presentar en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA, la siguiente documentación:

a. Presentar copia de las autorizaciones, permisos y/o licencias de las respectivas empresas encargadas de la gestión de los residuos.
b. Remitir Actas de entrega para el transporte, almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final, que indiquen: nombre de empresa, fecha de entrega, sitio de entrega, tipo de residuos y cantidad.
c. Presentar Certificados de tratamiento, aprovechamiento y/o disposición final, que indiquen: nombre de empresa que gestionó los residuos, nombre de empresa que entregó los residuos, fechas de recepción y gestión de residuos, tipo de residuo, cantidad, tipo de tratamiento realizado y/o alternativa de disposición final y sitio donde se gestionó el residuo.
d. Relacionar los volúmenes generados, aprovechados, tratados y/o dispuestos en el registro (base de datos) solicitada por esta Autoridad.

4. Advertir que para cantidades iguales o superiores a 10 kg/mes de residuos sólidos peligrosos, dar cumplimiento a lo establecido en la Resolución 1362 del 2007 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, o aquella que la modifique, derogue o sustituya, por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para

el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 2.2.6.1.6.1 y 2.2.6.1.6.2 del Decreto 1076 de 2015.

5. Advertir que de conformidad con el establecido en el artículo 2.2.6.1.3.1. del Título 6, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 o aquella que la modifique, derogue o sustituya, no se podrá realizar el almacenamiento temporal de residuos peligrosos por más de doce (12) meses; en los casos debidamente sustentados y justificados, se podrá solicitar ante esta autoridad, una extensión de dicho periodo.
6. Contar con sitios de almacenamiento temporal de residuos sólidos convencionales (aprovechables y no aprovechables) y de residuos peligrosos (líquidos y sólidos) en facilidades centrales, en cumplimiento del Decreto 1077 de 2015 (Compila Decreto 2981 de 2013 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio) y del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS, los cuales deberán ser independientes y contar con:

a. Base impermeabilizada para evitar una posible contaminación del suelo.
b. Cubierta para evitar el contacto con el agua.
c. Sistema de diques y cunetas perimetrales para los residuos líquidos.
d. Condiciones óptimas o sistemas que permitan la ventilación e iluminación.
e. Sistemas de prevención y control de incendios.
f. Kit antiderrames (para el almacenamiento de residuos líquidos peligrosos)
g. Señalización.
h. Recipientes empleados para el almacenamiento de los residuos deberán ser identificados por tipo de residuo y permitir su fácil limpieza."

**MMA26 TRANSPORTE EXTERNO Y DISPOSICIÓN FINAL**

1. Considerar los impactos a la CEI_12 Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial.
2. Implementar las acciones en las vías internas y rutas de movilización externas en la zona de influencia del proyecto.
3. Incorporar indicadores de efectividad frente al control de impactos al suelo, calidad del recurso hídrico superficial.
4. Incorporar las obligaciones mínimas para cantidades iguales o superiores a 10 kg/mes de residuos sólidos peligrosos, dar cumplimiento a lo establecido en la Resolución 1362 del 2007 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, o aquella que la modifique, derogue o sustituya, por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 2.2.6.1.6.1 y 2.2.6.1.6.2 del Decreto 1076 de 2015.
5. Integrar la gestión de los residuos posconsumo, como: pilas y/o acumuladores, bombillas, llantas usadas, computadores y/o periféricos, baterías plomo ácido, fármacos o medicamentos vencidos, envases y empaques y demás residuos posconsumo considerados por la normativa actual vigente, a las corrientes posconsumo reglamentadas y presentar en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA los certificados de entrega de estos residuos al Plan de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo y/o al Sistema de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos, indicando por cada periodo reportado la siguiente información:

a. El volumen y/o peso de residuos posconsumo entregados, discriminando tipo de residuo y el manejo que se le otorgará por parte del Plan de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo y/o Sistema de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos a los residuos posconsumo entregados.

b. Relacionar los volúmenes generados, aprovechados, tratados y/o dispuestos en el registro (base de datos) solicitada por esta Autoridad

**MMA27 MANEJO DE RESIDUOS GENERADOS EN ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

1. Incorporar los impactos a la CEI_12 Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial.
2. Presentar indicadores de efectividad frente al control de impactos al suelo, calidad del recurso hídrico superficial.
3. Presentar frente a las metas de aprovechamiento (reutilización, tratamiento y reciclaje) de residuos de construcción y demolición – RCD lo siguiente:
   a. Reporte en el que se indique: porcentaje de material aprovechado, respecto del total generado, tipo de material aprovechado, volumen de material aprovechado, sectores de donde proviene el material, actividades/sectores en los que fue aprovechado, periodo en los que fue realizado.
4. Incorporar acciones en la medida frente a los soportes y registros de cumplimiento en cuanto lo siguiente:
   a. Copia de las autorizaciones, permisos y/o licencias del sitio de disposición final de RCD.
   b. Actas de entrega, que indiquen: nombre de empresa, fecha de entrega, sitio de entrega, tipo de residuo y cantidad.
   c. Certificados de disposición final, que indiquen: nombre de empresa que gestionó los residuos, nombre de empresa que entregó los residuos, fechas de recepción y gestión de residuos, tipo de residuo, cantidad y sitio donde se gestionó el residuo.
   d. Relacionar los volúmenes de RCD generados, aprovechados, tratados y/o dispuestos por tipo de residuo en el registro (base de datos) solicitada por esta Autoridad.

**MMA56 PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE MANANTIALES**

1. Advertir que, si se llegara a presentar un comportamiento anómalo en los caudales, asociado a las diferentes actividades mineras, se deberán implementar medidas que disminuyan el impacto, como lo es la recarga artificial de los acuíferos someros, la redirección de flujos por medio de pantallas de impermeabilización entre otros.

2. Modificar la Tabla 10.21 Red de monitoreo a implementar para el seguimiento y control, para quede de la siguiente manera:

| ID PUNTO | TIPO | UNIDAD GEOLÓGICA | COORDENADAS ORIGEN ÚNICO | |
|---|---|---|---|---|
| | | | ESTE | NORTE |
| PA-51 | Aljibe | Alluvial and alluvial plains deposits | 4696605,203 | 2416240,996 |
| PA-01 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4696077,788 | 2411729,701 |
| PA-02 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4696316,423 | 2411649,293 |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID PUNTO | TIPO | UNIDAD GEOLÓGICA | COORDENADAS ORIGEN ÚNICO | |
|---|---|---|---|---|
| | | | ESTE | NORTE |
| PA-04 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4696287,944 | 2411764,503 |
| PA-06 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4696794,92 | 2411473,933 |
| PA-103 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4697834,781 | 2412576,785 |
| PA-11 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4696736,078 | 2411729,379 |
| PA-113 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4696658,521 | 2414814,795 |
| PA-116 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4696893,765 | 2413983,136 |
| PA-117 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4696897,838 | 2413998,127 |
| PA-133 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4698137,671 | 2414616,306 |
| PA-15 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4697466,049 | 2411406,742 |
| PA-137 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4698931,082 | 2414546,687 |
| PA-17 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4697216,879 | 2412045,333 |
| PA-22 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4694910,036 | 2411554,823 |
| PA-23 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4695237,898 | 2411691,378 |
| PA-24 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4695544,167 | 2411918,094 |
| PA-28 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4696889,707 | 2412054,874 |
| PA-30 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4696842,949 | 2412326,274 |
| PA-32 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4698917,054 | 2413548,339 |
| PA-41 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4697779,764 | 2413432,607 |
| PA-42 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4697690,368 | 2413360,98 |
| PA-46 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4697410,345 | 2412117,473 |
| PA-48 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4697389,123 | 2413138,248 |
| PA-66 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4697332,425 | 2413848,985 |
| PA-67 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4697338,935 | 2414169,166 |
| PA-69 | Manantial o Nacedero | Alluvial and alluvial plains deposits | 4699382,024 | 2412838,693 |
| PA-70 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4694499,863 | 2413068,772 |
| PA-71 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4695387,816 | 2412505,222 |
| PA-77 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4697450,791 | 2413697,328 |
| PA-78 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4697299,089 | 2414632,66 |
| PA-79 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4695622,317 | 2412791,314 |
| PA-81 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4695292,79 | 2413152,104 |
| PA-82 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4695575,312 | 2413222,824 |
| PA-91 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4696071,207 | 2413342,575 |
| PA-94 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4695788,076 | 2413568,056 |
| PA-95 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4696303,92 | 2413886,845 |
| PA-96 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4696334,092 | 2414131,866 |
| PA-98 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4696804,593 | 2413107,974 |
| PA-99 | Manantial o Nacedero | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4696682,983 | 2412569,186 |
| DH018A | Piezómetro | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4698219,583 | 2414492,136 |
| HYD006 | Piezómetro | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4698730,363 | 2415491,059 |
| HYD010 | Piezómetro | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4697008,691 | 2415090,561 |
| HYD022 | Piezómetro | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4697449,464 | 2414130,53 |
| DH016A | Piezómetro | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4698795,346 | 2413488,766 |
| HYD004 | Piezómetro | Cañasgordas Group, Barroso Formation | 4697823,871 | 2413707,799 |
| HYD018 | Piezómetro | Alluvial and alluvial plains deposits | 4699160,1 | 2414048,494 |
| HYD020B | Piezómetro | Alluvial and alluvial plains deposits | 4697065,777 | 2415984,216 |
| HYD021 | Piezómetro | Alluvial and alluvial plains deposits | 4697618,106 | 2416233,557 |
| DH22-01 | Piezómetro | Aluvial y depositos aluviales | 4697904,705 | 2416319,4 |
| DH22-06 | Piezómetro | Aluvial y depositos aluviales | 4696974,476 | 2415501,452 |
| HYD-026A | Piezómetro | Aluvial y depositos aluviales | 4699314,627 | 2414745,868 |
| HYD-028B | Piezómetro | Grupo Cañasgordas, Formaciòn Barroso | 4698101,504 | 2414016,525 |
| HYD-029A | Piezómetro | Aluvial y depositos aluviales | 4699219,568 | 2413407,234 |
| PDS-01 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barroso | 4698199,65 | 2414318,31 |
| PDS-02 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barroso | 4698962,61 | 2414186,53 |
| PDS-03 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barroso | 4698914,93 | 2414153,66 |
| PDS-04 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barroso | 4698215,55 | 2414137,22 |

| ID PUNTO | TIPO | UNIDAD GEOLÓGICA | COORDENADAS ORIGEN ÚNICO | |
|---|---|---|---|---|
| | | | ESTE | NORTE |
| PDS-05 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barroso | 4698914,93 | 2414038,59 |
| PDS-06 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barroso | 4698199,65 | 2413972,84 |
| PDS-07 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barroso | 4698295,22 | 2413775,59 |
| PDP-01 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barroso | 4698533,45 | 2414482,41 |
| PDP-02 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barroso | 4698295,22 | 2414350,91 |
| PDP-03 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barroso | 4698565,24 | 2414350,91 |
| PDP-04 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barroso | 4698581,13 | 2414301,59 |
| PDP-05 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barroso | 4698755,98 | 2414301,59 |
| PDP-06 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barroso | 4698342,71 | 2414153,66 |
| PDP-07 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barroso | 4698787,77 | 2414022,16 |
| PDP-08 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barroso | 4698438,77 | 2414005,72 |
| PDP-09 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barroso | 4698597,27 | 2413956,41 |
| PDP-10 | Pozo | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barroso | 4698422,18 | 2413907,94 |

Tabla denominada "Red de monitoreo a implementar para el seguimiento y control"

3. Actualizar y mantener la red de monitoreo hidrogeológico a medida que se dé el avance minero e incluir como mínimo la construcción de un piezómetro en el sector del corregimiento de La Rica (en el casco urbano y/o la vía que conduce allí desde el proyecto).
4. Incluir los resultados de las socializaciones a las comunidades implicadas los resultados de las campañas de monitoreos hidrogeoquímicos, de niveles y de caudales donde se evidencia el uso de un lenguaje claro e inclusivo.
5. Advertir que en el caso que los abatimientos de los niveles de agua subterránea llegasen a afectar las fuentes de abastecimiento de agua de alguna comunidad, presentar una alternativa definitiva para el suministro en iguales o mejores condiciones de las iniciales.

**Medio Biótico**

**MMA28 HIDROSIEMBRA CON ESPECIES HERBÁCEAS**

1. Presentar consistencia entre las temporalidades establecidas para cada una de las áreas a intervenir que se detallan en el Anexo SOPORTE_MMA, Anexo 10.1.1.1.5, Anexo 3_28 y Anexo 2572_EA_D015_Cap10_PCierre.
2. Detallar en el cronograma del plan de manejo ambiental:
   a. Incorpar el año en el que se ejecutará la medida de manejo de manera discriminada por cada una de las áreas a intervenir guardando consistencia con el cronograma del proyecto.
   b. Detallar discriminando las actividades según correspondan al plan de cierre progresivo, plan de cierre activo, plan de cierre pasivo y/o cierre temporal.

3. Incluir en la casilla "*Observaciones* de la pestaña Modulo 2 CEI-MMA que se presentará como soporte de la ejecución de la actividad un informe que debe contener como mínimo:
   a. Respecto a las áreas hidrosembradas: las áreas intervenidas, especificando la infraestructura a la que estaba asociada dicha área, fecha de inicio y finalización de las actividades, especies empleadas, registros fotográficos fechados y georreferenciados. Esto con datos del periodo reportado y el acumulado con periodos previos haciendo relación con el total de áreas intervenidas por las actividades del proyecto.
   b. Respecto a las áreas con mantenimientos, así como resiembras: las áreas intervenidas, especificando la infraestructura a la que estaba asociada dicha área, fecha de inicio y finalización de las actividades, detalle de las actividades ejecutadas y en el caso de las resembras las especies empleadas, registros fotográficos fechados y georreferenciados. De igual manera, se deben detallar con datos tanto del periodo como los acumulados, indicando los casos en los que ha sido necesario repetir acciones de resiembra

4. Ajustar el Anexo SOPORTE_MMA en el sentido de:
   a. Relacionar en el numeral 10.1.1.2.1. las hectáreas por cada una de las áreas de la infraestructura que serán intervenidas por la medida de manejo, sustentando técnicamente las diferencias que se lleguen a presentar con el área total propuesta a intervenir y las correspondientes medias correctivas que se realizarán en dichas zonas.
   b. Reorientar el objetivo asociado a la media de manejo en el numeral 10.1.1.2. del Anexo CAP10.1.1_Indicadores de manera tal que esté plantado aludiendo al cambio que se quiere lograr.
   c. Definir metas que estén formuladas en términos cuantificables de cantidad, calidad, tiempo de manera independiente por cada una de las áreas a intervenir con la medida y la etapa en la que van a ser ejecutadas.
   d. Reubicar el indicador de la medida ASM11 del Anexo CAP10.1.1_Indicadores al ser asociado a la presente medida, para lo cual deberá:
      i. Establecer objetivos y metas.
      ii. Dividir en dos, el primero relacionado con las acciones de riego y el otro con las áreas donde se requiera realizar nuevamente la hidrosiembra.
      iii. Deberá ser presentados los reportes con información tanto del periodo como el acumulado.
      iv. Determinar si los datos aportados por los indicadores serán en área o en porcentaje.
   e. Detallar de forma clara las áreas a intervenir según correspondan a la etapa de explotación, cierre progresivo, plan de cierre activo, plan de cierre pasivo y/o cierre temporal, y en los casos que corresponda deberá guardar consistencia con lo establecido en el plan de cierre.
   f. Se deberá soportar técnicamente las temporalidades establecidas para la ejecución de la medida según el área y la etapa, basándose en la importancia de realizar las actividades de recuperación ecológica en el menor tiempo posible, de tal manera que se maneje adecuadamente el impacto ambiental.

**MMA29 REVEGETALIZACIÓN CON ESPECIES ARBÓREAS**

1. Incluir en la casilla "*Observaciones*" de la pestaña Modulo 2 CEI-MMA que se presentará como soporte de la ejecución de la actividad un informe que debe contener como mínimo para el periodo de reporte de actividades: la cantidad por especie y área de infraestructura intervenida con revegetalización, con la fecha de ejecución, registros fotográficos fechados y georreferenciados; áreas intervenidas con mantenimientos, detallando las actividades de mantenimientos ejecutados, la fecha y los registros fotográficos fechados y georreferenciados. Incluir la información acumulada entre el periodo reportado y los precedentes.
2. Completar el Anexo SOPORTE_MMA en el sentido de:
   a. Incluir las rondas hídricas que serán objeto de la medida, para lo cual se deberá:
      i. Presentar la ubicación cartográfica de cada una de las áreas con nombres o nomenclaturas que permitan su identificación clara para la asociación con el documento.
      ii. Definir la temporalidad en la cual serán intervenidas en concordancia con el desarrollo del proyecto, lo cual deberá ser justificado técnicamente
   b. Detallar técnicamente los otros arreglos florísticos que podrían aplicarse y que son adecuados para la zona de vida.
   c. Especificar la densidad de siembra por área de infraestructura a intervenir con la actividad, teniendo consistencia con las áreas definidas en la capa InfraProyectoPG del Modelo de Almacenamiento Geográfico, en caso de no ser coincidentes, realizar las consideraciones técnicas pertinentes.
   d. Listar las especies exóticas que podrían ser empleadas en el proceso de revegetalización, y con ello:
      i. Condicionar su uso únicamente a las etapas iniciales de los procesos de recuperación de áreas intervenidas por el proyecto.
      ii. Incluir las condiciones técnicas y ecológicas que llevarían a tomar la decisión de su uso.
      iii. Definir las acciones para:
         1. Evitar procesos de competencia agresiva, dispersión descontrolada o dominancia entre otras.
         2. Establecer la temporalidad y características para el recambio por especies nativas.
   e. Incluir dentro de las especies propuestas para la revegetalización la totalidad de especies sensibles y/o amenazadas que han sido identificadas en el área de influencia guardando consistencia con lo expuesto en el numeral relacionado con Flora de las consideraciones sobre el medio biótico en la caracterización del presente concepto técnico.
   f. Definir para cada una de las especies propuestas para la revegetalización:
      i. Cuál sería su disposición en el arreglo florístico (centro, anillo 1 o anillo 2) en cumplimiento de las funciones y las características de cada una de ellas.
      ii. Su importancia para la fauna
      iii. Si será empleada o no en las zonas de altas pendientes. En el caso de que sea seleccionada, presentar las características técnicas que permitan validar la pertinencia de esta con el fin de prevenir procesos erosivos o de inestabilidad.
   g. Presentar la georreferenciación de los "*sitios en los que se pueden generar corredores y/o estructuras de conectividad entre parches de vegetación*" y que serían objeto de esta medida de manejo.

h. Complementar los criterios técnicos de la obtención de material vegetal a partir del "*rescate de semillas, brinzales y latizales de las áreas que serán intervenidas por el proyecto"* considerando las temporalidades entre dicho rescate en áreas de intervención y la periodicidad de ejecución del plan de cierre.
i. Adaptar los mantenimientos a cinco (5) años como mínimo, quedando a potestad de la Autoridad que vía seguimiento los prorrogue acorde a los resultados del desarrollo de las plántulas. Dicho periodo se dividirá así:
   i. Presentar el primer año serán trimestralmente, el segundo año cada cuatro meses y los restantes 3 años semestral.
   ii. Acorte al sub-literal i) se deberán ajustar las temporalidades propuestas para la ejecución de las fertilizaciones, las limpiezas, el replateo y el control fitosanitario, donde para ésta última actividad se debe considerar en el primer año una mayor frecuencia enfocándose en el control de la herbivoría y las plagas.
j. Incluir en la Tabla 10.23 las hectáreas por cada una de las áreas que serán objeto de la medida de manejo. En el caso de que no sean consistentes con las que se van a intervenir por la construcción del proyecto, se deben presentar:
   i. Los sustentos técnicos donde se establezca las razones de las áreas que serán y de las que no serán reforestadas.
   ii. El área delimitada geográficamente en formato shape de las áreas que serán reforestadas.
   iii. La medida de corrección que se aplicará en las zonas donde no se realizará la medida de reforestación.
k. Presentar consistencia entre las temporalidades establecidas para cada una de las áreas a intervenir que se detallan en el Anexo SOPORTE_MMA, Anexo 10.1.1.1.5, Anexo 3_28 y el plan de cierre del proyecto en sus diferentes fases.
l. Discriminar en el cronograma del plan de manejo las actividades de revegetalización, de las de mantenimiento, además de por cada una de las áreas a intervenir, quedando clara la etapa en la que aplicará dentro del cierre del proyecto (cierre progresivo, cierre activo, cierre pasivo y cierre temporal).
m. Soportar técnicamente por cada una de las áreas la temporalidad determinada para la ejecución de la medida de manejo, donde se contemple como principal hecho la importancia de la recuperación ecosistémica para el manejo de los impactos ambientales asociados.
n. Establecer indicadores teniendo en cuenta deberán ser medidos por cada una de las zonas del proyecto propuestas para la medida de manejo:
   i. Para la acción de regevetalización:

$$\frac{\text{Àrea revegetalizada } (ha)}{\text{Àrea proyecata a revegetalizar } (ha)} \; x\, 100$$

   ii. Para las acciones de mantenimiento:

$$\frac{\text{Àrea con mantenimiento } (ha)}{\text{Àrea revegetalizada } (ha)} \; x\, 100$$

o. Incluir metas de forma tal que sean medibles para cada una de las áreas proyectadas a intervenir por la medida de manejo coincidiendo con la Tabla 10.23.

**MMA30 MANEJO PARA LAS ACTIVIDADES DE DESMONTE**

1. Cambiar el nombre por MMA30 "Manejo para las actividades previas al desmonte"
2. Ajustar la información del APMA y los anexos que correspondan para que la información asociada a la medida de manejo tenga consistencia con lo descrito en el numeral 10.1.1.2.3.1 "Actividades previas al desmonte" del anexo SOPORTE_MMA de la información adicional.
3. Relacionar la medida de manejo con el impacto "Alteración a cobertura vegetal".
4. Incluir tanto en el APMA como en el anexo SOPORTE_MMA de la información adicional las acciones a realizar en relación con las actividades previas al retiro de la vegetación arbustiva y herbácea, y en consecuencia verificar que estén consideradas dentro del objetivo, metas, indicadores, soporte de ejecución y demás ítems de la medida de manejo.
5. Detallar en la celda "*Descripción del lugar*" del Módulo 2 CEI-MMA del APMA las áreas donde se ejecutarán las actividades asociando la capa del Modelo de Almacenamiento Geográfico en la que se puede consultar y guardando consistencia en la denominación de la infraestructura entre los dos archivos.
6. Incluir en la celda "*Observaciones*" del Módulo 2 CEI-MMA del APMA que como soporte de la ejecución de las actividades se entregará un informe técnico con base en información que se consolide en bases de datos (que deben ser anexadas) donde se detalle como mínimo los siguientes datos, que deben ser reportados para el periodo y el acumulado:
   a. Advertir para la verificación de áreas a intervenir: la fecha de la verificación, el polígono delimitado (adjuntado la cartografía en formato shape o kmz), el tipo de cobertura identificado en el momento de la verificación y si corresponde con el presentado en el EIA, infraestructura asociada, registros fotográficos fechados y georreferenciados.
   b. Respecto a la definición de los sitios de acopio de madera: georreferenciación, registro fotográficos fechados y georreferenciados, capacidad calculada a acopiar y lugares de los que provendría el material a acopiar.
   c. Respecto a la verificación de los individuos objeto de aprovechamiento:
      i. Presentar Base de datos en archivo tipo Excel donde se consignen los datos: id_Arbol, Departamento, Municipio, Vereda, Obra, Predio, ID_Predio, Cobertura identificada en el EIA Código Corine Land Cover EIA, Simbolo Cobertura EIA, Cobertura identificada al momento de la verificación, Código Corine Land Cover Verificación, Simbolo Cobertura Verificación, Coordenada Este, Coordenada Norte, Altitud (M.S.N.M), Cerca Viva, Frutal, Estado Fitosanitario, División, Clase, Orden, Familia, Género, Especie, Nombre Común, Categoría Cites, Categoría UICN, Categoría Ministerio Resolución 0126 De 2024, T_Distrib, Veda, Resolución, Entid_Veda, Vigen_Veda, DAP, Altura Total (m), Altura comercial (m), Volumen Total (m3), Volumen Comercial (m3), Biomasa,

Carbono, Fecha de verificación, Tipo solicitado (por censo al 100% o por estadístico).

ii. Presentar Registros fotográficos fechados y georreferenciados.

iii. Presentar Respecto a la identificación, marcación y aislamiento de los individuos forestales que no requieren ser removidos o que no hacen parte del permiso de aprovechamiento forestal pero que pueden ser afectados por el desarrollo del proyecto: id_Arbol, Departamento, Municipio, Vereda, Obra, Predio, ID_Predio, Cobertura identificada en el EIA Código Corine Land Cover EIA, Simbolo Cobertura EIA, Cobertura identificada al momento de la verificación, Código Corine Land Cover Verificación, Simbolo Cobertura Verificación, Coordenada Este, Coordenada Norte, Altitud (M.S.N.M), Cerca Viva, Frutal, División, Clase, Orden, Familia, Género, Especie, Nombre Común, Categoría Cites, Categoría UICN, Categoría Ministerio Resolución 0126 De 2024, T_Distrib, Veda, Resolución, Entid_Veda, Vigen_Veda, DAP, Altura Total (m), Altura comercial (m), Volumen Total (m3), Volumen Comercial (m3), Biomasa, Carbono, Fecha de marcación, Estado Fitosanitario al momento de la marcación, Fecha de verificación durante el desarrollo de las actividades del proyecto cerca al individuo, Estado Fitosanitario del momento de la verificación, Fecha de verificación al finalizar las actividades, Estado Fitosanitario del momento de la verificación final.

7. Adecuar la información presentada en el Anexo SOPORTE_MMA para que:
   a. Detallar que exista coherencia con los ajustes que se realicen a la actividad MMA29 de acuerdo con los requerimientos que se efectuaron sobre ésta.
   b. Incluir información respecto a las áreas de disposición de residuos no aprovechables producto del desmonte (tanto por el aprovechamiento como por el retiro de herbáceas y arbustos), tal como:

      i. Detallar los criterios técnicos para escoger las áreas.
      ii. Presentar posibles áreas que cumplen con dichos parámetros, incluyendo georreferenciación.
      iii. Acciones para ejecutar en la delimitación y señalización de dichas áreas.

   c. Incluir la verificación de los individuos que serán objeto de aprovechamiento forestal, tanto los solicitados por censo al 100 % como por estadístico.
   d. Establecer objetivos, metas e indicadores que estén relacionados con las acciones que se contemplan para la medida de manejo, cumpliendo con los preceptos establecidos en los términos de referencia para cada uno de ellos.

**MMA31 RESCATE DE SEMILLAS Y PLÁNTULAS (BRINZALES Y LATIZALES)**

1. Eliminar en el aplicativo APMA la vinculación con los impactos CEI_17 Alteración a ecosistemas terrestres, CEI_18 Alteración a cobertura vegetal.
2. Eliminar tanto en el Módulo 2 CEI-MMA del APMA como en el Anexo SOPORTE_MMA lo relacionado con las actividades de traslado a viveros y el posterior manejo que se realizará en estos a las plántulas rescatadas y semillas colectadas.

3. Definir en la celda "Descripción del lugar" del Módulo 2 CEI-MMA del APMA las áreas donde se ejecutarán las actividades asociadas a rescate de plántulas en estado brinzal y latizal, así como de semillas de especies sensibles, vulnerables y/o amenazadas, asociando la capa del Modelo de Almacenamiento Geográfico en la que se puede consultar, guardando consistencia en la denominación entre los dos archivos.
4. Se deberán incluir soportes de las actividades realizadas en el vivero para la germinación de las semillas y su desarrollo a plántulas, y de los individuos brinzales y latizales, en las condiciones que se detallan en el requerimiento, quedando consignado en la celda "Observaciones" del Módulo 2 CEI-MMA del APMA. En tanto que en la casilla "Descripción del lugar" del mismo módulo se deberá especificar la posible ubicación del o de los viveros temporales

    a. Presentar para el rescate de semillas archivo tipo Excel donde se incluyan como mínimo datos relacionados con: fecha de rescate, infraestructura del proyecto asociada, tipo de cobertura, especie (nombre común, nombre científico y familia de la especie) con la respectiva ubicación en coordenadas planas con datum y origen, cantidad o volumen de semillas colectadas.
    b. Presentar para el rescate de plántulas en estado brinzal y/o latizal archivo tipo Excel donde se incluyan como mínimo datos relacionados con: fecha de rescate, infraestructura del proyecto asociada, tipo de cobertura, código único dado al individuo, especie (nombre común, nombre científico y familia de la especie) con la respectiva ubicación en coordenadas planas con datum y origen, estado (brinzal o latizal), altura, DAP, estado fitosanitario.
5. Establecer que las especies a rescatar serán todos aquellos individuos en estado brinzal y/o latizal de especies que estén catalogadas como sensibles y/o en estado de amenaza que se encuentren en las áreas de intervención del proyecto aun así no fueron identificadas en la caracterización del área de influencia.
6. Adecuar la información presentada en el Anexo SOPORTE_MMA en el sentido de:

    a. Incluir un objetivo que esté planteado aludiendo al cambio que se quiere lograr con la medida de manejo.
    b. Incluir indicadores y metas relacionados como mínimo con la cantidad de plántulas y semillas rescatadas, teniendo en cuenta deben ser propuestos de manera independiente (plántulas de semillas).
7. Verificar que exista coherencia en la temporalidad que aplica la medida entre los diferentes documentos: APMA, Anexos y cronograma del proyecto.

**MMA32 REPOSICIÓN DE INDIVIDUOS DE ESPECIES ARBÓREAS AMENAZADAS**

1. Eliminar en el aplicativo APMA la vinculación con los impactos CEI_17 Alteración a ecosistemas terrestres, CEI_18 Alteración a cobertura vegetal.
2. Ampliar la medida para incluir las especies sensibles, por lo tanto, se debe cambiar el nombre a la medida por MMA32 Reposición de individuos de especies arbóreas amenazadas y sensibles, además de tenerlo en cuenta en la totalidad de la información en el APMA y los diferentes anexos.
3. Proponer áreas para la siembra de los individuos objeto de reposición que estén disponibles desde el momento en que se comience a manifestar el impacto y no solamente para ejecutarse en el momento del cierre y abandono del proyecto.

4. Establecer en la celda "*Observaciones*" del Módulo 2 CEI-MMA del APMA que los soportes de ejecución de la medida de manejo serán:
   a. Base de datos en Excel donde se consignen los individuos fustales de especies sensibles y/o amenazadas que sean afectados por la construcción del proyecto donde se indique como mínimo: fecha de aprovechamiento, infraestructura del proyecto asociada, código único del individuo, tipo de cobertura, especie (nombre común, nombre científico y familia de la especie) con la respectiva ubicación en coordenadas planas con datum y origen, categoría de amenaza según UICN, Resolución 124 de 2024 de MINAMBIENTE y CITES, así como distribución (endemismo); y cuyo reporte será tanto para el periodo como el acumulado.
   b. Base de datos en Excel relacionada con la siembra de individuos por reposición donde se consigne como mínimo: fecha de siembra, código único del individuo, especie (nombre común, nombre científico y familia de la especie), categoría de amenaza según UICN, Resolución 124 de 2024 de MINAMBIENTE y CITES, así como distribución (endemismo), altura, DAP (en los casos que sea posible), estado fitosanitario, coordenadas georreferenciadas, predio, cobertura y con el fin de llevar la trazabilidad; se debe continuar con casillas relacionadas con los mantenimientos, especificando fecha, estado fitosanitario, altura y DAP, acción realizada. Complementando con registros fotográficos fechados y georreferenciados. Los registros serán reportados tanto para el periodo como el acumulado.
5. Realizar modificaciones en el Anexo SOPORTE_MMA de manera tal que se tenga en cuenta:
   a. Eliminar la opción del obtener el material a emplear a partir de las plántulas rescatadas del área de intervención.
   b. En caso de ser necesario, proponer otras opciones para la obtención de material, especificando técnicamente su procedencia.
   c. Cambiar la Tabla 10.26 por la siguiente donde se establecen los factores de reposición para las especies sensibles y/o amenazadas objeto de la medida de manejo:

| ESPECIE | VCEA | VRRD | VDZV | Fr |
|---|---|---|---|---|
| *Alibertia patinoi* | 1 | 5 | 4 | 10 |
| *Annona spraguei* | 2 | 7 | 3 | 12 |
| *Aspidosperma polyneuron* | 3 | 7 | 3 | 13 |
| *Bactris gasipaes* | 2 | 1 | 1 | 4 |
| *Bunchosia anomala* | 3 | 6 | 3 | 12 |
| *Cedrela odorata* | 3 | 1 | 1 | 5 |
| *Cnidoscolus longipes* | 1 | 2 | 3 | 6 |
| *Couratari guianensis* | 1 | 5 | 3 | 9 |
| *Coussarea antioquiana* | 2 | 3 | 3 | 8 |
| *Dipteryx oleifera* | 2 | 7 | 4 | 13 |
| *Elaeis oleifera* | 3 | 7 | 3 | 13 |
| *Ephedranthus columbianus* | 2 | 6* | 3* | 11 |
| *Faramea cyathocalyx* | 1 | 7 | 3 | 11 |
| *Ficus magdalenica* | 1 | 8 | 4 | 13 |
| *Guapira uberrima* | 3 | 8 | 4 | 15 |
| *Guarea pyriformis* | 1 | 5 | 3 | 9 |
| *Gustavia dubia* | 2 | 6 | 3 | 11 |
| *Gustavia grandibracteata* | 2 | 8 | 3 | 13 |

| ESPECIE | VCEA | VRRD | VDZV | Fr |
|---|---|---|---|---|
| *Gustavia nana* | 2 | 6 | 4 | 12 |
| *Handroanthus chrysanthus* | 2 | 1 | 1 | 4 |
| *Handroanthus guayacan* | 1 | 4 | 3 | 8 |
| *Handroanthus serratifolius* | 3 | 7 | 2 | 12 |
| *Inga colombiana* | 3 | 8 | 4 | 15 |
| *Jacaranda hesperia* | 1 | 4 | 2 | 7 |
| *Lecythis tuyrana* | 2 | 7 | 3 | 12 |
| *Pachira dugandeana* | 1 | 4 | 3 | 8 |
| *Pachira quinata* | 3 | 6 | 1 | 10 |
| *Piper haughtii* | 1 | 2 | 3 | 6 |
| *Prioria copaifera* | 3 | 7 | 3 | 13 |
| *Tabebuia rosea* | 1 | 1 | 1 | 3 |
| *Tabernaemontana amplifolia* | 1 | 5 | 3 | 9 |
| *Vitex columbiensis* | 2 | 8 | 3 | 13 |

VCEA: Variable de la Categoría para especies amenazadas; VRRD: Variable de la Restricción del rango de distribución; VDZV: Variable de la distribución en regiones biogeográfica; Fr: Factor de reposición.

d. Señalar que en caso de que durante las actividades constructivas se afecten fustales de otras especies que estén listadas como amenazadas y/o sensibles se informará en el respectivo ICA y se definirá el factor de reposición siguiendo la misma metodología propuesta para las especies ya identificadas.
e. Eliminar lo relacionado con las especies en veda nacional.
f. Incluir los detalles técnicos de la siembra y mantenimientos a ejecutar, éstos últimos deben dar cuenta del objetivo de desarrollo de los individuos no solo en el corto plazo, sino que también en el mediano plazo.
g. Definir indicadores teniendo en cuenta como mínimo:

i. El indicador relacionado con supervivencia sea que está en el anexo CAP10.1.1_Indicadores deberá redefinirse como se presenta a continuación y deberá ser medido para cada una de las especies objeto de retribución.
ii. Se incluya indicadores relacionados con:

1. La reposición de individuos afectados por aprovechamiento forestal medidos por cada especie:

$$\frac{\text{Nro. de individuos de la especie } x \text{ amenazada y/o sensible sobreviviente}}{\text{Nro de individuos de la especie } x \text{ amenazada y/o sensible sembrados}} \times 100$$

2. Resiembra de individuos:

$$\frac{\text{Nro. de individuos de la especie } x \text{ amenazada } y/o \text{ sensible sembrados}}{\text{Nro de individuos de la especie } x \text{ amenazada } y/o \text{ sensible afectado por actividades del proyecto}} \times 100$$

3. Mantenimientos:

$$\frac{\text{Nro. de individuos de la especie } x \text{ amenazada } y/o \text{ sensible resembrados}}{\text{Nro de individuos de la especie } x \text{ amenazada } \frac{y}{o} \text{ sensible determinado como muerto}} \times 100$$

$$\frac{\text{Área (ha) con mantenimientos ejecutados}}{\text{Área (ha)con manteniemientos programados}} \times 100$$

iii. Definir metas para cada uno de los tres (3) indicadores separándolo por cada una de las especies objeto de la medida de manejo.

6. Guardar consistencia entre los diferentes apartados del APMA y los anexos, especialmente con el lugar de aplicación de la medida de manejo, la cual debe ser clara y precisa, así como en las etapas del proyecto en la que aplica la medida.

**MMA33 RESCATE, TRASLADO Y REUBICACIÓN DE ESPECIES VASCULARES, ENDÉMICAS Y EN VEDA**

1. Modificar la medida en su enfoque, donde se incluya el rescate de los individuos vasculares en veda en las diferentes coberturas de la tierra a ser intervenidas, tanto aquellas con representatividad arbórea como con algún grado de antropización.
2. Realizar el censo de individuos vasculares en veda para el área a intervenir por la actividad u obra, con la finalidad de identificar y rescatar de acuerdo con los porcentajes establecidos aquellas especies de bromelias y orquídeas. Para realizar el control de la actividad se debe diligenciar una base de datos con la información de los individuos censados, se puede tomar como referencia el instrumento elaborado por la ANLA: *"Modelo base de datos de rescate de especies vasculares en veda nacional y preferencia de forófitos",* disponible en el sitio web: https://www.anla.gov.co/01_anla/proyectos/nuevo-licenciamiento-ambiental/modelo-base-de-datos-de-rescate-de-especies-vasculares-en-veda-nacional-y-preferencia-de-forofitos.
3. Realizar el censo para los individuos de helechos arborescentes antes de la intervención, los cuales comprenderán a los individuos con altura mayor a 1,5 m; la información colectada deberá registrarse en formato y bases de datos.
4. Rescatar, reubicar y garantizar la supervivencia de las especies vasculares en veda de acuerdo con los porcentajes presentados en la siguiente tabla:

**Porcentaje de rescate y supervivencia para las especies vasculares en veda**

| Familia | No. | Especie Epífita | Porcentaje de rescate | Porcentaje de supervivencia |
|---|---|---|---|---|
| Bromeliaceae | 1 | *Aechmea dactylina* | 80 | 80 |
| | 2 | *Aechmea tillandsioides* | 80 | 80 |
| | 3 | *Bromelia chrysantha* | 85 | 80 |
| | 4 | *Tillandsia elongata* | 75 | 70 |
| | 5 | *Tillandsia* sp.1 | 100 | 80 |
| Orchidaceae | 6 | *Catasetum* sp.1 | 100 | 80 |
| | 7 | *Caularthron bilamellatum* | 100 | 80 |
| | 8 | *Dimerandra emarginata* | 100 | 70 |
| | 9 | *Encyclia fragrans* | 100 | 70 |
| | 10 | *Epidendrum* sp. | 100 | 80 |

| Familia | No. | Especie Epífita | Porcentaje de rescate | Porcentaje de supervivencia |
|---|---|---|---|---|
| | 11 | *Ionopsis utricularioides* | 100 | 80 |
| | 12 | *Laelia undulata* | 100 | 80 |
| | 13 | *Nidema ottonis* | 100 | 70 |
| | 14 | *Notylia sagittifera* | 100 | 80 |
| | 15 | *Prosthechea* sp.1 | 100 | 80 |
| | 16 | *Scaphyglottis imbricata* | 90 | 70 |
| | 17 | *Trichocentrum carthagenense* | 100 | 70 |
| | 18 | *Trichocentrum cebolleta* | 100 | 70 |
| | 19 | *Trigonidium* cf. *riopalenquense* | 100 | 80 |

5. Rescatar el 100% de los individuos de las especies silvestres vasculares en veda no registradas en la caracterización y garantizar la supervivencia del 80%, además de realizar el debido proceso de identificación taxonómica y anexar en los ICA los correspondientes certificados de determinación y depósito en herbario.
6. No aplicará el rescate para bromelias, orquídeas y demás especies vasculares de diferentes sustratos de crecimiento con carácter de invasoras, naturalizadas y/o cultivadas como la especie *Eulophia maculata* (sinónimo de *Oeceocladesmaculata*), registrada en la caracterización.
7. Hacer uso de los instrumentos:

    a. *"Modelo de base de datos de rescate de especies vasculares en veda nacional y preferencia de forófitos*", disponible en el sitio web: https://www.anla.gov.co/01_anla/proyectos/nuevo-licenciamiento-ambiental/modelo-base-de-datos-de-rescate-de-especies-vasculares-en-veda-nacional-y-preferencia-de-forofitos.
    b. *"Base de datos consolidada de seguimiento, monitoreo y mantenimiento de especies vasculares trasladadas y reubicadas*", disponible en el sitio web: https://www.anla.gov.co/01_anla/proyectos/nuevo-licenciamiento-ambiental/modelo-de-base-de-datos-consolidada-de-seguimiento-monitoreo-y-mantenimiento-de-especies-vasculares-trasladadas-y-reubicadas.
8. Rescatar el 100% de los individuos de helechos arborescentes de la regeneración natural (≤ 1,5 m), de las especies reportadas y no reportadas inicialmente en la caracterización y garantizar una tasa de sobrevivencia del 80%. Estas actividades de rescate y reubicación se llevarán a cabo en conjunto con el debido proceso de determinación taxonómica y depósito en herbario del material colectado. Los correspondientes certificados deberán ser anexados en los informes ICA.
9. Realizar la reposición de los individuos de helechos arborescentes en veda nacional intervenidos, teniendo en cuenta los siguientes factores de reposición y sobrevivencia:

Factor de reposición de las especies de helechos arborescentes en veda identificadas en el proyecto y porcentaje de sobrevivencia

| N° | Familia | Especie | Factor de reposición | %Sobrevivencia |
|---|---|---|---|---|
| **1** | Cyatheaceae | *Cyathea* cf. *margarita* | 1:6 | 80 |
| **2** | | *Cyathea decorata* | 1:8 | 80 |
| **3** | | *Cyathea pungens* | 1:3 | 80 |

10. Obtener el material de reposición de helechos arborescentes a partir de la propagación (medidas de manejo ex - situ) y/o viveros. En caso de mortalidad de individuos, se deberá sustituir con otro individuo de la misma especie
11. Implementar para las diferentes actividades (vivero, reubicación, mortalidad y demás) de los helechos arborescentes formatos de registro.
12. Reubicar las especies vasculares en veda nacional de hábito epífito, terrestre y/o rupícola y helechos arborescentes y reponer los helechos arborescentes, en las áreas aprobadas correspondientes a las coberturas de: Bosque fragmentado (7,72 ha), Bosque de galería y ripario (8,04 ha), Bosque de galería mixto (3,85 ha), Vegetación secundaria alta (23,37 ha) (total: 42,89 ha.), para un área total de 42,98 ha. Estas áreas se ubican en los predios y veredas: El Porvenir (Vda. Concepción), Finca (Vda. Concepción), La Luz (Vda. Concepción), La Palestina 2 (Vda. Mina El Alacrán), Nilvana (Asentamiento San Juan de Asís), Paraguay (Asentamiento San Juan de Asís) y Sinaí (Vda. Concepción), del departamento de Córdoba. De requerirse la implementación de las medidas de manejo en predios diferentes a los citados anteriormente, se deberá presentar la información de los nuevos predios.
13. Adicionalmente para las áreas de reubicación y reposición de la flora en veda, se deberá presentar la siguiente información:
    a. Localización definitiva del o los polígonos (Coordenadas Origen Único Nacional CTM12), descripción del estado, zona de vida, tipo y tamaño de las coberturas vegetales existentes, lo cual deberá ser soportado a partir del modelo de almacenamiento geográfico - MAG.
    b. Caracterización de la composición florística (flora arbórea y vascular), así como la caracterización física (temperatura, humedad relativa, entre otros) del área seleccionada, con la finalidad de verificar la presencia de las mismas especies de forófitos o forófitos receptores que compartan características del hospedero inicial y que presenten baja recarga de epifitas para el establecimiento de los nuevos individuos.
    c. Localizar en el área de reubicación la disponibilidad de sustratos de crecimiento de acuerdo con la información presentada en el EIA de la flora vascular silvestre en veda.
    d. Presentar las evidencias de la propiedad del área seleccionada, los avances en los acuerdos y/o los mecanismos establecidos con los propietarios de los predios, para asegurar que las acciones perduren en el tiempo.
    e. Presentar las acciones a desarrollar para el mantenimiento de los individuos rescatados, mientras se encuentren en el sitio de acopio temporal.
14. Usar materiales biodegradables y evitar el uso de fibras sintéticas o plásticas en las actividades de reubicación, en caso de uso de estas fibras se deberán retirar y disponer los elementos y materiales sobrantes, de manera que no se altere el paisaje o se genere deterioro ambiental.
15. Complementar la medida incluyendo actividades a desarrollar para individuos de *"Otros sustratos de crecimiento"* y presentarla en el primer Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA).
16. Complementar la medida respecto al cronograma a implementar el cual deberá estar acorde con el período mínimo de tres (3) años.
17. Hacer uso del instrumento *"Indicadores de seguimiento a la efectividad de las medidas de manejo para las especies de flora y líquenes en veda",* que se puede consultar en el siguiente enlace: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.anla.gov.co/images/doc

umentos/informes/2023-08-23-anla-inf-Ind-efectividad-vedas.pdf o en la ruta: ANLA>Nosotros>Subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales>Nuevo Modelo (Licenciamiento Ambiental)>Elaboración y Evaluación EIA>Instrumentos de apoyo para la elaboración de un EIA>Planes y programas – Plan de manejo ambiental.

18. Incluir los siguientes indicadores para las medidas MMA33 Rescate, traslado y reubicación de especies vasculares, endémicas y en veda:

| Nombre de la medida | Objetivo de la medida | Indicador de cumplimiento | Meta | Lugar de aplicación |
|---|---|---|---|---|
| Helechos arborescentes<br><br>Censo de individuos a reponer | Área censada respecto al Área intervenida por el Proyecto, Obra o Actividad (POA) | %C_arb =Ac/AI*100 dónde:<br><br>%C_arb = Porcentaje de censo de morfoespecies en el área intervenida POA (Proyecto, obra o actividad)<br><br>Ac = Área censada<br>AI = Área intervenida POA | %C_arb = 100%: Cumple<br><br>%C_arb < 100%: No cumple | Áreas de intervención del proyecto |
| Rescate de helechos arborescentes | Porcentaje de individuos de helechos arborescentes rescatados (no talados) en las áreas de intervención | % Rec = n/N*100 dónde:<br><br>% Rec = Porcentaje de individuos rescatados de especies de helechos arborescentes***<br><br>n = Sumatoria de individuos rescatados de helechos arborescentes<br><br>N = Número total de individuos intervenidos de especies de helechos arborescentes a rescatar. | %Rec = 100%: Cumple<br><br>%Rec < 100%: No cumple | Áreas de intervención del proyecto |
| Reubicación de especies de helechos arborescentes | Porcentaje de individuos sujetos a reubicación de especies de helechos arborescentes que serán agregados a los ecosistemas receptores por la ejecución de obras y actividades del proyecto. | %Reub = n/N*100 dónde:<br><br>% Reub = Porcentaje de individuos reubicados de especies de helechos arborescentes.<br><br>n = Sumatoria de individuos reubicados para las(s) especie(s).<br><br>N = Número total de individuos rescatados para la(s) especie(s). | % Reub= 100%:Cumple<br><br>% Reub< 100%:No cumple | Áreas de reubicación |
| Reposición de especies de helechos arborescentes | Porcentaje de individuos plantados por reposición de especies de | %Rep=n/N*100 dónde: | De acuerdo con el factor de reposición de la especies y número de | Áreas de reubicación o rehabilitación. |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| Nombre de la medida | Objetivo de la medida | Indicador de cumplimiento | Meta | Lugar de aplicación |
|---|---|---|---|---|
| | helechos arborescentes aprovechados en las áreas de intervención por el POA. | % Rep= Porcentaje de individuos de reposición de especies de helechos arborescentes.<br><br>n = Número total de individuos repuestos para la(s) especie(s).<br>N = Número total de individuos a reponer para la(s) especie(s). | individuos intervenidos. | |
| Sobrevivencia de especies arbóreas y helechos arborescentes | Porcentaje de individuos sobrevivientes de especies de árboles y helechos arborescentes que serán rescatados, reubicados y repuestos. | % Sobrev_arb = n/N*100 dónde:<br><br>% Sobrev_arb= Porcentaje de individuos sobrevivientes para cada especie de helecho arborescente.<br><br>n = Sumatoria de individuos vivos al finalizar el periodo para la(s) especie(s).<br>N = Número total de individuos rescatados/repuestos para la(s) especie(s). | % Sobrev_arb = 80%: Cumple<br><br>% Sobrev_arb < 80%: No cumple | Áreas de reubicación o rehabilitación. |
| Especies vasculares<br><br>Censo de individuos a rescatar | Área censada respecto al Área intervenida por el proyecto, obra o actividad -POA- | %C_Vasc = Ac/AI*100.<br>Dónde:<br><br>%C_Vasc = Porcentaje de censo de morfoespecies en el área intervenida POA (Proyecto, obra o actividad)<br><br>Ac = Área censada<br>AI = Área intervenida POA | %C_Vasc = 100%: Cumple<br>%C_Vasc < 100%: No cumple | Áreas de intervención del proyecto |
| Rescate de especies vasculares | Porcentaje de individuos de morfoespecies de bromelias y orquídeas rescatadas, en las áreas de intervención, en sus diversos hábitos | %Rec_sp=n/N*100 dónde:<br><br>% Rec_sp= Porcentaje de individuos o agregados de morfoespecies de bromelias y/u orquídeas rescatadas.<br><br>n = Sumatoria de individuos o agregados rescatados para la morfoespecie.<br>N = Número total de individuos o agregados censados para la morfoespecie. | Por especie de acuerdo con porcentaje de rescate establecido en la ficha de manejo:<br><br>%Rec_sp ≥ %Rec_sp impuesto por la autoridad ambiental: Cumple.<br><br>%Rec_sp < %Rec_sp impuesto por la autoridad | Áreas de intervención del proyecto |

**“Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones”**

| Nombre de la medida | Objetivo de la medida | Indicador de cumplimiento | Meta | Lugar de aplicación |
|---|---|---|---|---|
| | | | ambiental: No cumple. | |
| Reubicación de especies vasculares | Porcentaje de individuos o agregados de morfoespecies de bromelias y orquídeas reubicados, en sus diversos hábitos. | %Reu_sp=n/N*100 dónde:<br><br>% Reu_sp= Porcentaje de individuos o agregados de morfoespecies de bromelias y/u orquídeas reubicadas.<br><br>n = Sumatoria de individuos o agregados reubicados para la morfoespecie.<br>N = Número total de individuos o agregados rescatados para la morfoespecie. | Por especie de acuerdo con porcentaje de rescate establecido en la medida de manejo:<br><br>%Reu_sp ≥ %Rec_sp: Cumple.<br><br>%Reu_sp < %Rec_sp: No cumple.<br><br>%Rec_sp: porcentaje de especies rescatadas impuesto por la autoridad. | Áreas de reubicación |
| Sobrevivencia de especies vasculares | Porcentaje de individuos o agregados sobrevivientes de cada morfoespecie de (bromelias y orquídeas entre otros grupos vasculares no arbóreos en veda regional), en el transcurso del tiempo, evaluado en diversos hábitos. | % Sobrev_sp = n/N*100 dónde:<br><br>% Sobrev_sp = Porcentaje deindividuos o agregados sobrevivientes de morfoespecies.<br><br>n = Sumatoria de individuos o agregados vivos al finalizar el período para la(s) especie(s).<br>N = Número total de individuos o agregados rescatados para la(s) especie(s). | De acuerdo con el porcentaje establecido en la medida de manejo.<br><br>%Sobrev_sp ≥ %Sobrev_sp impuesto por la autoridad ambiental: Cumple<br><br>%Sobrev_sp < %Sobrev_sp impuesto por la autoridad ambiental: No cumple | Áreas de reubicación |
| Mantenimiento | Evalúa los mantenimientos realizados con respecto a los programados en el plan de Monitoreo y Mantenimiento | %Mant=n/N*100<br><br>donde:<br><br>% Mant= Porcentaje de mantenimiento de especies de árboles y helechos arborescentes agregados y/o trasladados.<br><br>n=Sumatoria de mantenimientos al finalizar | %Mant = 100%: Cumple<br><br>%Mant < 100: No cumple | Áreas de reubicación |

| Nombre de la medida | Objetivo de la medida | Indicador de cumplimiento | Meta | Lugar de aplicación |
|---|---|---|---|---|
| | | el periodo para la(s) especie(s).<br><br>N=Número total de mantenimientos programados para la(s) especie(s) | | |

## MMA34 REHABILITACIÓN PARA ESPECIES NO VASCULARES EN VEDA

1. Ajustar el tipo de medidas de acuerdo con las actividades de corrección propuestas.
2. Presentar el listado definitivo de las especies forestales a sembrar en las labores de rehabilitación de acuerdo con la disponibilidad del material vegetal; garantizando el uso de especies nativas y evitando incluir especies introducidas o exóticas. El Equipo Evaluador Ambiental presenta el siguiente listado de posibles especies forestales a utilizar en la rehabilitación ecológica, donde se tuvo en cuenta datos de riqueza, frecuencia y cobertura de las especies epifitas no vasculares de la caracterización:

**Listado de posibles especies forestales propuestas por el Equipo Evaluador Ambiental para la rehabilitación ecológica**

| Familia Forófito | Especie Forófito | ORIGEN Catálogo de plantas y líquenes de Colombia, 2023 | Información No Vasculares | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Riqueza | Frecuencia | Área ($cm^2$) |
| Urticaceae | *Cecropia peltata* | Nativa | 78 | 395 | 113349 |
| Bixaceae | *Cochlospermum vitifolium* | Nativa | 77 | 461 | 137997 |
| Anacardiaceae | *Anacardium excelsum* | Nativa | 71 | 587 | 186366 |
| Anacardiaceae | *Spondias mombin* | Nativa \| Cultivada | 70 | 390 | 108177 |
| Malvaceae | *Guazuma ulmifolia* | Nativa | 70 | 308 | 92904 |
| Anacardiaceae | *Tapirira guianensis* | Nativa | 62 | 255 | 75432 |
| Bignoniaceae | *Jacaranda hesperia* | Endémica | 61 | 206 | 60444 |
| Rutaceae | *Zanthoxylum riedelianum* | Nativa | 59 | 190 | 52008 |
| Meliaceae | *Cedrela odorata** | Nativa | 58 | 195 | 59406 |
| Hypericaceae | *Vismia baccifera* | Nativa | 57 | 285 | 95796 |
| Malvaceae | *Ceiba pentandra* | Nativa \| Cultivada | 56 | 167 | 58611 |
| Moraceae | *Ficus segoviae* | Nativa | 51 | 155 | 60912 |
| Euphorbiaceae | *Sapium sp.1* | N/A | 49 | 198 | 59334 |
| Anacardiaceae | *Ochoterenaea colombiana* | Nativa | 49 | 266 | 85284 |
| Fabaceae | *Machaerium capote* | Nativa | 49 | 194 | 94458 |
| Fabaceae | *Inga spectabilis* | Nativa \| Cultivada | 48 | 217 | 79950 |
| Malvaceae | *Pseudobombax septenatum* | Nativa | 43 | 114 | 33342 |
| Moraceae | *Castilla tunu* | Nativa | 41 | 59 | 16278 |
| Asteraceae | *Vernonanthura patens* | Nativa | 41 | 314 | 121134 |
| Annonaceae | *Annona papilionella* | Nativa | 41 | 95 | 29748 |
| Moraceae | *Ficus sp.2* | N/A | 38 | 80 | 35490 |
| Salicaceae | *Casearia sp.1* | N/A | 38 | 71 | 23742 |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| Familia Forófito | Especie Forófito | ORIGEN Catálogo de plantas y líquenes de Colombia, 2023 | Información No Vasculares | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Riqueza | Frecuencia | Área ($cm^2$) |
| Malvaceae | *Luehea seemannii* | Nativa | 37 | 103 | 44076 |
| Annonaceae | *Annona spraguei* | Nativa | 37 | 76 | 28416 |
| Fabaceae | *Schizolobium parahyba* | Nativa \| Cultivada | 32 | 56 | 12024 |
| Bixaceae | *Cochlospermum orinocense* | Nativa | 31 | 65 | 23556 |
| Fabaceae | *Lonchocarpus sp.1* | N/A | 29 | 60 | 19530 |
| Arecaceae | *Elaeis oleifera** | Nativa | 28 | 90 | 34884 |
| Fabaceae | *Andira inermis* | Nativa | 28 | 46 | 11640 |
| Cannabaceae | *Trema micrantha* | Nativa | 28 | 38 | 11226 |
| Ochnaceae | *Cespedesia spathulata* | Nativa \| Cultivada | 28 | 64 | 20634 |
| Bignoniaceae | *Godmania aesculifolia* | Nativa | 27 | 58 | 20472 |
| Malvaceae | *Apeiba cf. schomburgkii* | Nativa | 27 | 92 | 34806 |
| Malvaceae | *Trichospermum galeottii* | Nativa | 27 | 62 | 13047 |
| Sapindaceae | *Sapindus saponaria* | Nativa | 26 | 56 | 24738 |
| Annonaceae | *Annona muricata* | Nativa | 26 | 45 | 19176 |
| Salicaceae | *Tetrathylacium johansenii* | Nativa | 25 | 45 | 12714 |
| Fabaceae | *Lonchocarpus sp.2* | N/A | 24 | 57 | 28686 |
| Bignoniaceae | *Crescentia cujete* | Nativa \| Cultivada | 24 | 39 | 10536 |
| Anacardiaceae | *Spondias purpurea* | Nativa \| Cultivada | 24 | 54 | 11448 |
| Fabaceae | *Zygia longifolia* | Nativa | 23 | 56 | 24684 |
| Arecaceae | *Acrocomia aculeata* | Nativa | 23 | 156 | 60618 |
| Malvaceae | *Heliocarpus americanus* | Nativa | 23 | 55 | 21720 |

3. Priorizar la obtención del material vegetal a utilizar en rehabilitación ecológica mediante el rescate de las plántulas en las áreas de intervención del proyecto. En caso de que este material no sea suficiente, se deberá obtener por medio de la propagación de material vegetal rescatado del área de intervención y/o mediante viveros certificados.
4. Calcular el área a retribuir de acuerdo con lo efectivamente intervenido y autorizado por la ANLA, según el tipo de cobertura de la tierra que vaya a ser objeto de intervención por obra o actividad del proyecto, debe aplicarse a todas las coberturas de la tierra identificadas en el proyecto, tanto aquellas coberturas de tipo vegetal con representatividad arbórea, como aquellas coberturas antropizadas. Para realizar el cálculo se utilizará el instrumento de *"Tabla para calcular el área de retribución por afectación de hábitats a especies no vasculares y líquenes en veda nacional"* con base en la circular 8201-2-808 del 9 de diciembre de 2019 del Minambiente, disponible en el sitio web: https://www.anla.gov.co/01_anla/proyectos/nuevo-licenciamiento-ambiental/calculo-del-area-de-retribucion-por-afectacion-a-especies-no-vasculares-y-liquenes-en-veda-y-sus-criterios-de-evaluacion. Esta información se deberá presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA.

5. Presentar nuevas áreas para implementar la medida de rehabilitación, diferentes a las ya evaluadas, para cumplir con el área total de retribución que corresponde a 64,69 ha.
6. Rehabilitar en las áreas aprobadas, correspondientes a las coberturas de: Coca (24,8 ha), Pastos limpios (10,21 ha), Pastos arbolados (0,05 ha), Pastos enmalezados (12,55 ha), Mosaico de cultivos (2,7 ha) y Vegetación secundaria baja (4,44 ha), para un área total de 54,5 ha. Estas áreas se ubican en los predios y veredas: El Porvenir (Vda. Concepción), Finca (Vda. Concepción), La Luz (Vda. Concepción), La Palestina 2 (Vda. Mina El Alacrán), Nilvana (Asentamiento San Juan de Asís), Paraguay (Asentamiento San Juan de Asís) y Sinaí (Vda. Concepción), del departamento de Córdoba.
7. Adicionalmente para las áreas de rehabilitación, se deberá presentar la siguiente información:

    a. Presentar las evidencias de la propiedad de las áreas seleccionadas, los avances en los acuerdos y/o los mecanismos establecidos con los propietarios de los predios, para asegurar que las acciones perduren en el tiempo.
    b. Caracterización de la composición florística (flora arbórea, vascular y no vascular), así como la caracterización física (temperatura, humedad relativa, entre otros) del área seleccionada que lo requiera.
    c. Caracterización de composición y estructura de los ecosistemas de referencia a emular para definir los diseños de la rehabilitación.
    d. Presentar de manera gráfica los diseños florísticos a implementar en la rehabilitación ecológica propuesta, indicando la cantidad y distribución de individuos a sembrar teniendo en cuenta la vegetación preexistente para cada una de las áreas de áreas de rehabilitación ecológica.
    e. Indicar las estrategias de manejo y acopio del material vegetal adquirido para el desarrollo de la rehabilitación, en vivero temporal u otros mecanismos que aseguren el óptimo estado del material vegetal, señalando ubicación y metodología de manejo.
    f. Registrar ante la Autoridad Ambiental Regional competente, las plantaciones forestales de finalidad protectora asociadas al proceso de rehabilitación ecológica, en cumplimiento del artículo 2.2.1.1.12.2. sección 12 del Decreto 1076 de 2015, lo anterior, en caso de adelantar la medida de manejo en áreas que no se encuentren bajo alguna de las figuras de protección ambiental.
8. Ampliar a un periodo mínimo de cinco (5) años las actividades de mantenimiento.
9. Garantizar la supervivencia del 80% de los individuos sembrados en conjunto con los mantenimientos que se han establecido realizar, en caso de que se presenten valores menores, se deberá reponer los individuos en factor 1:1 hasta alcanzar el porcentaje establecido.
10. Incluir los siguientes indicadores para las medidas MMA34 Rehabilitación para especies no vasculares en veda

| Nombre de la medida | Objetivo de la medida | Indicador de cumplimiento | Meta | Lugar de aplicación |
|---|---|---|---|---|
| Retribución para especies no vasculares | Determina el porcentaje de cumplimiento de retribución versus el total del área a | % Retrib = n/N*100 dónde, | Al finalizar la actividad:<br><br>% Retrib = 100%: Cumple. | Áreas de rehabilitación |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| Nombre de la medida | Objetivo de la medida | Indicador de cumplimiento | Meta | Lugar de aplicación |
|---|---|---|---|---|
| | retribuir calculada para la medida por la afectación de hábitat de especies no vasculares (briofitos y líquenes). | % Retrib = Porcentaje de áreas de retribución.<br><br>n = Cantidad área en hectáreas de retribución ejecutadas.<br>N = Cantidad área en hectáreas de retribución calculadas*. | % Retrib < 100%: No cumple. | |
| Colonización de especies de briófitos y líquenes | Evaluar la riqueza de especies de briófitos y líquenes mediante la presencia de estos organismos en el (las) área (s) de retribución que fueron sujetas a actividades de restauración. | Stot = Σ StotB + Σ StotL<br>StotB = Σ Sp1, Sp2, Sp3, …<br>StotL = Σ Sp1, Sp2, Sp3, …<br><br>Dónde:<br>Stot = Riqueza total de especies de briofitos y líquenes.<br>StotB = Riqueza total de especies de briofitos.<br>StotL= Riqueza total de especies de líquenes. | Stot ≥ Stot reportada en el primer monitoreo. | Áreas de rehabilitación |
| Cobertura de especies de briófitos y líquenes | Evaluar la cobertura ($cm^2$) de las especies de briófitos y líquenes reportadas en el área de retribución que fueron sujetas a actividades de restauración. | Cobtot = Σ CobtotB + Σ CobtotL<br>CobtotB = Σ Sp1, Sp2, Sp3, …<br>CobtotL = Σ Sp1, Sp2, Sp3, …<br><br>Dónde: Cobtot = Cobertura ($cm^2$) total de especies de briofitos y líquenes<br>CobtotB = Cobertura ($cm^2$) total de especies de briofitos<br>CobtotL= Cobertura ($cm^2$) total de especies de líquenes | Cobtot ≥ Cobtot reportada en el primer monitoreo. | Áreas de rehabilitación |
| Aislamiento del área de retribución (rehabilitación) | Determinar el porcentaje del área aislada con respecto al área a retribuir por afectación de las especies no vasculares. | % Aisl = n/N*100, donde:<br><br>% Aisl = Porcentaje de área de retribución aislada.<br><br>n = Perímetro de retribución aislada. | Al finalizar la actividad:<br><br>% Aisl = 100%: Cumple<br>% Aisl < 100%: No cumple | Áreas de rehabilitación |

| Nombre de la medida | Objetivo de la medida | Indicador de cumplimiento | Meta | Lugar de aplicación |
|---|---|---|---|---|
| | | N = Perímetro total de retribución. | | |
| Sobrevivencia de forófitos sembrados | Cantidad de individuos forófitos vivos sembrados en el área a retribuir respecto a la cantidad total de individuos forófitos sembrados. | % Sobrev_retrib= n/N*100 dónde:<br><br>% Sobrev_retrib= Porcentaje de individuos sembrados sobrevivientes.<br><br>n = Sumatoria de individuos sembrados vivos.<br>N = Número total de individuos sembrados. | % Sobrev_retrib ≥ % Sobrev_retrib impuesto por la autoridad ambiental: Cumple.<br>% Sobrev_retrib < % Sobrev_retrib impuesto por la autoridad ambiental: No cumple. | Áreas de rehabilitación |
| Mantenimiento | Evalúa los mantenimientos realizados con respecto a los programados en el plan de Monitoreo y Mantenimiento | %Mant=n/N*100<br><br>donde:<br><br>% Mant= Porcentaje de mantenimiento de especies de árboles y helechos arborescentes agregados y/o trasladados.<br><br>n=Sumatoria de mantenimientos al finalizar el periodo para la(s) especie(s).<br><br>N=Número total de mantenimientos programados para la(s) especie(s) | %Mant = 100%: Cumple<br><br>%Mant < 100: No cumple | Áreas de reubicación |

**MMA35 AHUYENTAMIENTO, RESCATE, TRASLADO Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE TERRESTRE**

1. Establecer específicamente las áreas de reubicación de fauna, considerando las coberturas de bosque de galería y/o ripario, bosque fragmentado y bosque de galería dentro de las áreas identificadas como importantes para la conectividad ecológica.
2. Realizar un monitoreo de composición y estructura de la fauna silvestre que se encuentre en las áreas de reubicación estimadas por la Solicitante, implementando métodos similares a los presentados en el Estudio de Impacto Ambiental
3. Incluir un análisis de requerimientos de hábitat y densidad poblacional para las áreas propuestas para la reubicación de especies, así como la capacidad de las áreas receptoras propuestas con el fin de garantizar que cuenten con condiciones

ecológicas suficientes (disponibilidad de alimento, oferta de hábitat, tamaño, conectividad y ausencia de presiones ecológicas relevantes) para soportar adecuadamente las poblaciones reubicadas en el corto, mediano y largo plazo, permitiendo evaluar la capacidad de soporte de los ecosistemas receptores y la viabilidad del proceso de manejo antes, durante y después de la reubicación de fauna silvestre.

4. Implementar monitoreos a las áreas objeto de intervención, previas acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación con el fin de conocer la composición del sector a intervenir, allegando los resultados de dichos inventarios en cada Informe de Cumplimiento Ambiental.
5. Ajustar la informacion respecto al Centro de Atención de Fauna - CAF frente a información complementaria de manera detallada.
6. Establecer un indicador de cumplimiento que permita medir la implementación y efectividad de las especies entregadas al Centro de Atención y Valoración de Fauna - CAVF de la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SINÚ Y SAN JORGE
7. Ajustar el alcance de acompañamiento de las especies entregadas al Centro de Atención y Valoración de Fauna - CAVF de la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SINÚ Y SAN JORGE
8. De acuerdo con la evolución positiva de las especies entregadas a la CAVF, la Solicitante deberá realizar la reubicación de las especies dentro del area de influencia del proyecto.
9. Incluir técnicas de marcaje (ej., radiotelemetria, microchips, anillamiento, marcas visuales) en un subgrupo representativo de los individuos reubicados, con el fin de facilitar su identificación individual y el seguimiento de su supervivencia, patrones de dispersión y uso del hábitat.
10. Entregar las áreas de reubicación de fauna finales teniendo en cuenta las anteriores consideraciones, estableciendo un código único a cada área y asociarlo a los monitoreos de fauna establecidos en la medida de seguimiento (MSMB-02).
11. Presentar Respecto a las áreas receptoras de la fauna a reubicar, en caso de escoger un área protegida la Solicitante deberá allegar a esta Autoridad como a la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS la siguiente información:
    a. Autorización del propietario para la recepción de la fauna silvestre
    b. Ubicación del área receptora
    c. Autorización del propietario para la recepción de la fauna silvestre
    d. Evidencia de la divulgación de las actividades a realizar con fauna silvestre, con los propietarios de los predios y viviendas aledañas, manifestando que aceptan y tienen conocimiento de la reubicación de diferentes clases de ejemplares que lo requieran previo a cualquier actividad que involucre fauna silvestre.

**MMA36 PREVENCIÓN DE ATROPELLAMIENTO Y CAZA DE FAUNA SILVESTRE**

1. Complementar los indicadores de cumplimiento asociados a los reductores de velocidad, frecuencia de medición, metas e información para los cálculos, reflejando la efectividad en el tiempo y los lugares de aplicación.
2. Establecer como mínimo los siguientes puntos para pasos de fauna:

**Tabla. Pasos de fauna propuestos por el equipo evaluador ambiental**

| ID Único del usuario | ID ANLA | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura | Nomenclatura cobertura |
|---|---|---|---|---|---|
| PF_048 | MFA- LAV0017-00-2025-0049 | 4698398,41 | 2413017,06 | Vegetación secundaria alta | 3231 |
| PF_049 | MFA- LAV0017-00-2025-0050 | 4698633,15 | 2413034,12 | Vegetación secundaria alta | 3231 |
| PF_050 | MFA- LAV0017-00-2025-0051 | 4698225,4 | 2413120,43 | Bosque fragmentado | 313 |
| PF_051 | MFA- LAV0017-00-2025-0052 | 4698139,8 | 2413171,68 | Bosque fragmentado | 313 |
| PF_052 | MFA- LAV0017-00-2025-0053 | 4697962,82 | 2413310,89 | Bosque de galería y Ripario | 314 |
| PF_053 | MFA- LAV0017-00-2025-0054 | 4697262,01 | 2413013,45 | Bosque de galería y Ripario | 314 |
| PF_054 | MFA- LAV0017-00-2025-0055 | 4697159,66 | 2413841,24 | Vegetación secundaria alta | 3231 |
| PF_055 | MFA- LAV0017-00-2025-0056 | 4698078,05 | 2413414,79 | Vegetación secundaria alta | 3231 |
| PF_056 | MFA- LAV0017-00-2025-0057 | 4699546,4 | 2414227,42 | Vegetación secundaria alta | 3231 |
| PF_057 | MFA- LAV0017-00-2025-0058 | 4699500,85 | 2414556,45 | Vegetación secundaria alta | 3231 |
| PF_058 | MFA- LAV0017-00-2025-0059 | 4699453,31 | 2415185,33 | Tejido urbano continuo | 111 |
| PF_059 | MFA- LAV0017-00-2025-0060 | 4698184,2 | 2412983,81 | Bosque fragmentado | 313 |
| PF_060 | MFA- LAV0017-00-2025-0061 | 4698736,92 | 2413032,96 | Vegetación secundaria alta | 3231 |
| PF_061 | MFA- LAV0017-00-2025-0062 | 4697319,59 | 2413204,37 | Bosque de galería y Ripario | 314 |
| PF_062 | MFA- LAV0017-00-2025-0063 | 4697274,72 | 2413383,66 | Vegetación secundaria alta | 3231 |
| PF_063 | MFA- LAV0017-00-2025-0064 | 4699461,16 | 2414682,5 | Bosque de galería y Ripario | 314 |
| PF_064 | MFA- LAV0017-00-2025-0065 | 4694955,84 | 2417941,96 | Bosque de galería y Ripario | 314 |

3. Definir pasos de fauna adicionales, a los establecidos por la autoridad ambiental dentro del programa de monitoreo de fauna, con sustento técnico, especialmente para las especies focales utilizadas en el análisis de conectividad funcional, y definir los objetivos, metas e indicadores asociados a la efectividad de los pasos de fauna propuestos. Para la definición de los pasos de fauna, cuántos, dónde y su tipología se deberá implementar la Guía ambiental de pasos de fauna silvestre en infraestructura lineal (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023).

**MMA37 MANEJO DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ESPECIES DE FAUNA TERRESTRE CON GRADO DE AMENAZA, ENDÉMICAS O DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA**

1. Ajustar el esfuerzo de muestreo a coberturas naturales y seminaturales dentro del área de influencia, contemplando como mínimo 10 cámaras trampa por unidad de

cobertura y la instalación mínima de 120m de red por estación (120 red/estación) como esfuerzo de muestreo tanto para aves como para quirópteros.
2. Incluir puntos de muestreo asociados a coberturas de importancia ecológica, por lo cual se deben caracterizar coberturas como las coberturas de bosque fragmentado y vegetación secundaria alta y otras descritas dentro de aquellas coberturas naturales y seminaturales dentro del área de influencia.
3. Ajustar la periodicidad de los monitoreos de fauna durante la vida útil del proyecto de manera anual multitemporal (aguas bajas y aguas altas) durante la vida útil del proyecto.
4. Socializar los resultados de monitoreos de fauna con comunidades e instituciones educativas del área de influencia.

**MMA38 - CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE OBRA Y A LA COMUNIDAD DEL ÁREA DE INFLUENCIA**

1.Robustecer las estrategias de capacitación de fauna silvestre a las comunidades que participan de manera laboral frente a la importancia de fauna silvestre que se distribuye dentro del área de influencia.
2. Definir y presentar de manera amplia las capacitaciones a implementar con el personal de obra, las cuales deberán considerar como mínimo la asociación de fauna en las zonas a intervenir y el protocolo de manejo en caso de encuentro incidental con fauna en áreas objeto de intervención o zonas operativas.

**MMA39 MANEJO PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA HIDROBIOTA**

1. Eliminar las acciones incluidas en el APMA y trasladar lo relacionado con el monitoreo de comunidades hidrobiológicas al programa de seguimiento y monitoreo de la calidad del medio biótico que corresponda.
2. Reubicar el indicador "(Longitud de reforestación canalizada en el cauce / Longitud de canalización en el cauce propuesta) × 100" dentro de los indicadores de seguimiento de la medida MMA29(2)Revegetalización y reforestación de rondas hídricas y áreas de conservación y protección etnocultural en el área de influencia del proyecto

**MMA40 RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA ÍCTICA**

1. Realizar las liberaciones en sectores equivalentes de la quebrada Concepción u otros cuerpos de agua que presenten condiciones ambientales similares y adecuadas para la supervivencia de los individuos reubicados, absteniéndose de efectuar esta actividad en la parte alta de la cuenca de la quebrada Valdés.
2. Incluir la electropesca como técnica complementaria en las actividades de rescate de peces.
3. Realizar el traslado de los peces al sitio de liberación en un tiempo inferior a una hora, con el fin de minimizar el estrés y reducir la mortalidad durante el proceso de reubicación.
4. En caso de registrarse un número elevado de individuos o la presencia de especies de delicada manipulación, se deberá priorizar el traslado y reubicación de los ejemplares sobre la toma de mediciones biométricas, con el fin de minimizar el estrés y reducir el riesgo de mortalidad.

5. Modificar el indicador de individuos lacerados tratados de la siguiente forma:

$$\frac{Individuos\ lacerados\ y\ tratados}{Individuos\ lacerados} \times 100$$

*= 100 cumple*

*<100 incumple*

6. Incluir el siguiente indicador:

$$\frac{Individuos\ lacerados\ y\ tratados,\ reubicados\ exitosamente}{Individuos\ lacerados} \times 100$$

7. Calcular y reportar los indicadores correspondientes a esta medida de manejo de forma independiente para cada jornada de ahuyentamiento, rescate y reubicación realizada por la solicitante, presentándolos en el Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA) correspondiente, con el propósito de analizar la evolución de los resultados y valorar la efectividad de las acciones implementadas.

**Medio Socioeconómico**

**MMA41 REPORTE DE ALERTAS TEMPRANAS Y COORDINACIÓN CON INSTITUCIONES LOCALES/REGIONALES PARA SU GESTIÓN Y ATENCIÓN A LA PRESIÓN MIGRATORIA**

1. Incluir esta medida también como mitigación.
2. La medida de manejo se debe implementar a todas las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia del proyecto
3. Incluir y especificar la periodicidad de cada una de las acciones relacionadas con la medida.
4. Especificar que la línea base se debe llevar a cabo al inicio del proyecto y en el cuarto trimestre del año dos de la etapa de construcción se efectué la primera actualización del censo básico inicial de la población residente en el Área de Influencia del Proyecto minero el Alacrán y posterior anual.
5. Incluir una acción junto con su indicador relacionada concertadamente con el municipio para el mejoramiento de la infraestructura, la cobertura y la calidad de los servicios públicos y sociales en los casos específicos en que se requieran adecuaciones relacionadas, de manera evidente, con el fenómeno de atracción poblacional ocasionado por el Proyecto.
6. Incluir la siguiente meta correspondiente a esta acción: durante el año uno de la etapa de construcción y con base en los resultados de los procesos de concertación adelantados con los municipios se ha iniciado el mejoramiento puntual de la infraestructura, la cobertura y la calidad de los servicios públicos y sociales, en los casos específicos que, de manera evidente y corroborada por el Seguimiento y monitoreo, que resulten impactados, por la presión inmigratoria.
7. Diseñar y aprobar con los entes municipales los instrumentos de seguimiento y monitoreo para documentar y sistematizar, de manera continua, el lugar de procedencia y el lugar de vivienda de los empleados vinculados directa o indirectamente al Proyecto y de su grupo familiar.

8. Incluir en esta medida cuáles serán las fuentes o medios de verificación.
9. Incluir los acuerdos derivados de la consulta previa y que estén en el marco de la medida de manejo

**MMA42 REPORTE DE MANO DE OBRA ASOCIADO AL PROYECTO DISCRIMINADOS POR POBLACIÓN FORÁNEA POBLACIÓN LOCAL.**

1. Incluir la medida como preventiva
2. Advertir que no se consideran para el seguimiento aspectos asociados a normatividad sobre contratación laboral, plazas de trabajo, remuneración, ni cupos laborales, aspectos sobre los cuales la ANLA no es competente.
3. Incluir en la medida el resultado de los acuerdos de consulta previa y resultados del Test de proporcionalidad que tengan relación con la medida de manejo y el impacto que atiende.
4. Implementar procesos de convocatoria, los cuales tendrán en cuenta los lineamientos establecidos en la medida MMA44 y MMA45, en el cual se contempla que los medios de comunicación que se creen para el Proyecto podrán ser utilizados para la divulgación de ofertas de empleo. Este instrumento será socializado con las comunidades y demás grupos de interés del área de influencia del Proyecto, con el fin de aclarar dudas que se presenten en torno a la forma como la empresa procederá para la contratación de mano de obra, y se realizará en una reunión cada semestre en el municipio del área de influencia del Proyecto.
5. Incluir la acción de adelantar una revisión y ajuste del procedimiento de contratación de mano de obra si resulta necesario, considerando aspectos de aplicabilidad como su pertinencia e inclusión social, a la luz de las regulaciones nacionales.
6. Incluir la acción: realizar una reunión anual de manera formal con el alcalde del municipio de Puerto Libertador y cuando las circunstancias lo ameriten, con el fin de actualizarlos sobre la contratación de mano de obra del Proyecto y así mismo recibir de estas autoridades sugerencias para potenciar la dinamización de la economía, así como prevenir y mitigar los impactos negativos.
7. Incluir todas las unidades territoriales del área de influencia para la aplicación de la medida.
8. Discriminar las actividades asociadas con la medida de reasentamiento según el caso y trasladarlas a la medida correspondiente.
9. Incluir en la medida los acuerdos derivados de consulta previa que se enmarquen en esta medida de manejo ambiental.

**MMA43 ACOMPAÑAR CON ESTRATEGIAS DE RELACIONAMIENTO CON LOS OBSERVADORES EL CRONOGRAMA DE MEDIDAS QUE DESDE EL MEDIO FÍSICO SE PROGRAMEN PARA MITIGAR EL IMPACTO**.

1. Incluir en específico a las comunidades étnicas a las estrategias de relacionamiento de la importancia del paisaje en el sitio de intervención, teniendo en cuenta que estas comunidades fueron las que mayor relevancia dieron al paisaje.
2. Incluir como medida de manejo el establecimiento de barreras vivas que sirvan como obstáculo visual entre los observadores y las áreas de intervención del proyecto.
3. Complementar la información anteriormente solicitada con modelos de visibilidad que permita evidenciar la interacción entre el acceso visual de las comunidades

receptoras del impacto y el funcionamiento de las barreras vivas como elemento de control de este sobre el paisaje con relación a las áreas de intervención del proyecto, la modificación de las unidades de paisaje y la inserción de elementos discordantes en estas.

**MMA44 MATERIAL INFORMATIVO DEL PROYECTO**

1. Incluir la periodicidad: al menos dos veces al año, se publicará un medio escrito que se distribuirá en el AI a través de las sedes de las JAC y líderes del proyecto, instituciones educativas y la alcaldía municipal. De acuerdo con la periodicidad, se realizarán al menos dos publicaciones anuales para distribuir en los hogares del AI, la administración municipal, las empresas con las que la solicitante tenga contratos, alianzas o convenios y los trabajadores del proyecto.
2. Incluir la acción: En este medio de comunicación se divulgará información sobre el Proyecto, la descripción de las actividades que se desarrollen, la población y el territorio a intervenir, los Planes de Manejo Ambiental, recomendaciones de seguridad, ubicación de puntos de información habilitados para la resolución de inquietudes, programas sociales, convocatorias laborales y de contratación de bienes y servicios, procedimientos que adopte el proyecto minero y demás temas que se consideren pertinentes relacionados con el Proyecto y con la comunidad.
3. El material divulgativo debe tener entre sus especificaciones: lenguaje del medio claro, los artículos tendrán un enfoque informativo y al mismo tiempo pedagógico, con suficientes ilustraciones y fotografías, así como recursos visuales y didácticos.
4. Incluir los acuerdos de consulta previa que se enmarquen en esta medida de manejo ambiental.

**MMA45 REUNIONES DE SOCIALIZACIÓN DE AVANCES DE APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL**

1. Cambiar la periodicidad de las reuniones de socialización las cuales quedarán así:

a. Fase de Construcción y Montaje: trimestralmente
b. Fase de Explotación y operación: Durante los primeros dos años cada 6 meses y posterior cada año.

2. Incluir en la medida los acuerdos de consulta previa con las comunidades étnicas
3. Identificar el contexto de riesgo para la labor de las personas defensoras de DDHH en la planificación y ejecución de las actividades. Puede tomar como referencia las Alertas Tempranas de la Defensoría del Pueblo. Dependiendo la situación, podrá reconocer a la mejor modalidad de desarrollar los espacios de participación, con el fin de evitar la generación o acentuación del riesgo para las personas interesadas en participar. También podrá convocar a Personaría Municipal, Defensoría del Pueblo o Unidad Nacional de protección si lo estima pertinente. En las reuniones se deberán socializar los medios para la recepción de denuncias anónimas.

**MMA46 TALLERES AMBIENTALES A LOS TRABAJADORES**

1. Ajustar la redacción del objetivo para que sea más claro el contenido (cohesión gramatical) y comprensible el propósito de lo propuesto.
2. Ajustar el objetivo en el sentido de incluir a todo el personal del proyecto.

3. Complementar el objetivo adicionando al texto temáticas socioambientales, obligaciones y permisos derivados de la licencia.
4. Incluir los siguientes objetivos específicos y formular las respectivas metas e indicadores:

a. Sensibilizar al personal de la mina, frente a la actitud y modo de relacionamiento con la población local, con el fin de evitar los efectos negativos sobre esta población y sobre el medio.
b. Concienciar al personal sobre el cuidado y preservación de los recursos naturales, minimizar las afectaciones sobre el medio ambiente y contribuir al mejoramiento de las condiciones ambientales actuales.

5. Incluir dentro de las temáticas de las capacitaciones las obligaciones y permisos derivados de la licencia y sus modificaciones.
6. Realizar un mínimo de dos ciclos de capacitaciones y/o talleres al año con todo el personal del proyecto.
7. Formular indicadores de efectividad que permitan medir el grado de satisfacción de los talleres o jornadas y de aprendizaje del personal.
8. Anexar en cada ICA los soportes de la realización de las jornadas de capacitación y de inducción.
9. Anexar en cada ICA la programación anual de los ciclos de capacitación programados.
10. Implementar el programa de educación ambiental a las comunidades del área de influencia del proyecto.

**MMA47 MECANISMO DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD Y A PQRS**

1. Instalar como mínimo 2 puntos de atención fijos para la comunidad
2. Garantizar que un punto de atención fija y/o móvil antes del inicio de las obras.
3. Respecto a los puntos itinerantes, informar a las comunidades del AI, étnicas y no étnicas con tiempo de antelación los lugares y horarios de atención.
4. Recepcionar, radicar y dar respuesta a PQRs que se presenten de manera anónima siempre y cuando se establezca un canal para devolución de la respuesta.
5. Divulgar y socializar el protocolo de PQRs, con las comunidades del área de influencia
6. Incluir el indicador: Peticiones, quejas y reclamos atendidos en el AI/Peticiones, quejas y reclamos presentados en el AI.
7. Allegar en cada ICA un informe de los temas recurrentes presentadas en las PQRs y las unidades territoriales donde se generan, con base en la información registrada en el IMC
8. Se deberán incorporar mecanismos de recepción de información anónima. En caso de que en información allegada se ponga en conocimiento de la existencia de una situación de riesgo a una persona defensora, deberá trasladarse la información a la fiscalía general de la Nación y a la Defensoría de Pueblo y en caso de que contenga datos personales del remitente, esta información tendrá el tratamiento de datos sensibles, conforme al artículo 6 de la Ley 1581 de 2012 y deberá reportarse dicho traslado en el Informe de Cumplimiento Ambiental.
9. Formular indicadores que permitan contar con información de cuáles son los temas más recurrentes y unidades territoriales donde más se presentan PQRS.

**MMA48 FORMULAR E IMPLEMENTAR UN PROTOCOLO DE EDUCACIÓN VIAL PARA CONTRATISTAS**

1. Ajustar el nombre de la medida
2. Ajustar el objetivo en el sentido de no limitarlo a la etapa de construcción
3. Ajustar el objetivo en el sentido de incluir a las comunidades del AI y de ampliarlo a todo el personal del proyecto.
4. Complementar el objetivo propuesto con los siguientes objetivos específicos:

a. Evitar conflictos que se puedan generar por afectación en la movilidad, conectividad e intervenciones viales que realizará el proyecto.
b. Mitigar impactos adversos para la seguridad y la dinámica de movilidad de las comunidades durante todas las etapas del proyecto
c. Mitigar los efectos de la interrupción de la dinámica y movilidad de las poblaciones por la construcción de la nueva vía o/y las intervenciones, y/o uso compartido de las vías.
d. Conservar la dinámica de relacionamiento social y económico, tradicional entre las comunidades del área de influencia.
e. Generar las condiciones necesarias de seguridad vial para la comunidad generadas por el uso compartido de vías o producto de las intervenciones viales que requiere el proyecto para su desarrollo.

5. Formular el protocolo vial conjuntamente con las comunidades antes del inicio de las obras.
6. Establecer un cronograma para su socialización, implementación
7. Establecer estrategias comunicativas para su divulgación y para suministrar información oportuna en los casos de intervenciones, cierres, desviaciones, mantenimientos viales, entre otras.
8. Formular las metas e indicadores direccionados que permitan atender los objetivos adicionados
9. Incluir parámetros que permitan medir los cambios en los tiempos de desplazamiento y el nivel de accidentalidad en los indicadores
10. Incluir en las capacitaciones al personal del proyecto las prohibiciones relacionadas con las limitaciones en el uso de sirenas, pitos y demás elementos relacionados, que puedan ocasionar molestias a las comunidades vecinas; acorde con lo descrito en el Acuerdo 8 descrito en el proceso de Consulta Previa con la Parcialidad indígena Zenú Porvenir – La Rica que se menciona en el presente concepto técnico.

**MMA49 RESTABLECER O MEJORAR LAS CONDICIONES DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE USO DEL PROYECTO O INMUEBLES PRIVADOS QUE HAYAN SIDO AFECTADOS POR EL PROYECTO**

1. Ajustar en el APMA el tipo de medida adicionando que es también de tipo preventivo y compensatorio
2. Incluir el objetivo: Establecer con los propietarios las condiciones que regirán para las áreas de servidumbres de paso y medianeras.
3. Establecer la aplicación de la medida durante todas las fases del proyecto e implementar la medida a toda el área de influencia del proyecto.
4. Aclarar las actividades a que hace referencia la meta: "*El 100% de la afectación a infraestructura física (sitios críticos) deberá atenderse con actividades"*
5. Adicionar las siguientes metas:

a. Atender el 100% de quejas o reclamos presentados con afectaciones a la infraestructura
b. Elaborar el 100% de las actas de inicio y de cierre.
6. Adicionar las siguientes actividades a la medida:
a. Implementar escenarios, instrumentos y/o mecanismos de concertación y comunicación con la comunidad e instituciones, previo a la realización de: obras, suspensiones temporales, traslados, reconstrucciones y/o protección de infraestructuras, escenarios sociales, comunitarios y de servicios públicos
b. Ejecutar, en concertación y comunicación con la comunidad e instituciones, actividades técnicas de mantenimiento, mejoramiento, rehabilitación y/o compensación

**MMA50 FORMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN PREDIAL QUE ASEGURE UN PROCESO CON LA TOTALIDAD DE LOS PREDIOS**

1. Presentar informes de avance del proceso de gestión predial y de la implementación del plan en los Informes de Cumplimiento Ambiental-ICA, el que debe contener como mínimo, estado actual de las negociaciones, precisar si el predio es para adquisición total o parcial de los derechos inmobiliarios o es servidumbre, georeferenciar la información de los predios incluidos en el informe ICA; el informe también deberá incluir el estado de los 3 predios reportados con solicitud de restitución de tierras y de los 13 certificados de carencia o existencia de antecedente registral .
2. Concertar con el propietario, en el caso de las servidumbres, las condiciones en que se devuelve el predio, especificando si se recuperó el uso previo del suelo.
3. Formular indicadores de efectividad de la medida

**MMA51 IMPLEMENTAR ACTIVIDADES DE CUALIFICACIÓN PARA LA POBLACIÓN AFECTADA POR LA MODIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS**

1. Ajustar la formulación del objetivo para delimitar el resultado esperado, el procedimiento para su cumplimiento y las condiciones operativas bajo las cuales se implementará la medida de manejo MMA51.
2. Incluir en el ítem lugar de aplicación a todas las unidades territoriales del área de influencia San Juan de Asís, Valdez, San Matías, Concepción, El Salado, el centro poblado La Rica y mina El Alacrán, así como a las parcialidades indígenas de la Etnia Zenú de San Matías, Porvenir La Rica y San Pedro.
3. Ajustar la periodicidad de las actividades y acciones de la medida de manejo MMA51 a toda la vida útil del proyecto Mina El Alacrán y estas deben estar discriminadas para cada fase de este.
4. Las actividades y/o acciones que estén relacionadas con el impacto CEI_29_MMA53 – Traslado involuntario de población y que fueron consignadas en esta medida, deberán ser trasladadas para el respectivo seguimiento a la medida de manejo MMA53.
5. Sobre la acción denominada "Cualificación y desarrollo de habilidades técnicas y operacionales de la población afectada por el impacto", se deberá:
a. La oferta de formación y capacitación se debe ampliar a la totalidad de los habitantes de las siete unidades territoriales que conforman el área de influencia del proyecto,

incluidas las tres parcialidades e la etnia Zenú (Porvenir La Rica, San Matias y San Pedro).

b. Los informes de gestión del cumplimiento de la acción Cualificación y desarrollo de habilidades técnicas y operacionales de la población afectada por el impacto, deben ser remitidos como anexos en el ICA.

c. Las actividades "Articular el diagnóstico de vacantes necesarias en el proyecto que puedan proveerse por habitantes de la zona con las necesidades de formación solicitada y tiempos en los que se requiere el recurso y Presentar informes sobre los logros de la medida de manejo y la evidencia de los cambios o aportes de esta, a través de la vinculación de los habitantes afectados por el impacto que han sido formados, cualificados o vinculados mediante contrato laboral formal, con el proyecto o con otros en la región, serán objeto de control y seguimiento ambiental como parte de la medida "MMA42 – Reporte de mano de obra asociada al proyecto, discriminada por población foránea y población local".

6. En cuanto a la actividad de emprendimientos productivos se debe complementar, como se cita a continuación:

a. Se debe incluir el siguiente objetivo: Fortalecer y acompañar el desarrollo de emprendimientos productivos acordes con las necesidades y características de la población de las unidades territoriales ubicadas en el área de influencia del proyecto mina El Alacrán, como estrategia para contribuir al desarrollo municipal y mejorar las condiciones socioeconómicas de sus habitantes.

b. El acompañamiento para cada emprendimiento deberá proyectarse por un período mínimo de dos años o, alternativamente, hasta que alcancen su punto de equilibrio. Una vez cumplida esta condición, se deberá priorizar la incorporación de una nueva iniciativa, garantizando así la continuidad del apoyo a un total de seis proyectos.

c. Incorporar las siguientes actividades para fortalecer la acción de emprendimientos productivos:

i. Programar y formalizar un espacio de reunión orientado a promover la formulación y estructuración de emprendimientos económicos alternativos, priorizando aquellas iniciativas que fortalezcan las actividades productivas tradicionales del área de influencia. Del cual deben participar las organizaciones sociales ubicadas en el área de influencia, como lo son las Juntas de Acción Comunal, y demás asociaciones comunitarias que se quieran vincular, es importante que tengan como demostrar que están conformadas por pobladores del AI.

ii. Establecer una metodología participativa para el levantamiento del diagnóstico general que permita caracterizar la dinámica económica de las comunidades del AI, identificar capacidades productivas instaladas, analizar brechas existentes y determinar oportunidades de negocio con potencial de desarrollo en la zona.

iii. Caracterizar cada unidad productiva interesada en vincularse al programa, y se evaluará la viabilidad técnica, económica y operativa de las iniciativas propuestas.

iv. Como cierre del proceso de diagnóstico y concertación, se deberá realizar una sesión de socialización con cada una de las asociaciones y/u organizaciones participantes, en la que se presentará el plan de apoyo y/o fortalecimiento definido, incluyendo lineamientos estratégicos, criterios de priorización y acciones de fortalecimiento propuestas.

v. Definir cuáles serán las entidades o grupos del gremio productivo con los que se establecerán alianzas, garantizando el respectivo acompañamiento, que incluya asesoría técnica y financiera y demás estrategias que se consideren necesarias.

vi. De acuerdo con las necesidades identificadas, las Juntas de Acción Comunal y demás organizaciones vinculadas recibirán capacitación y asistencia técnica conforme a los requerimientos detectados en el diagnóstico participativo.

vii. Trimestralmente, con la participación de la solicitante y de los beneficiarios, se realizará una evaluación en la que se analizará el avance de los emprendimientos productivos. Como resultado, se deberá formular un plan de trabajo que incluya acciones, cronograma y responsables para cada una de las iniciativas productivas en ejecución.

viii. En relación con el procedimiento de convocatorias, la solicitante deberá implementar, cada vez que finalice el proceso de apoyo y/o fortalecimiento de un emprendimiento productivo, una convocatoria pública para la selección de nuevas iniciativas productivas, con el propósito de garantizar la permanencia continua de seis (6) emprendimientos productivos activos durante la vida útil del proyecto.

ix. La convocatoria estará dirigida a las Juntas de Acción Comunal (JAC) y a las organizaciones sociales o comunitarias ubicadas en el área de influencia. El proceso deberá regirse por los principios de transparencia, publicidad, igualdad de oportunidades y trazabilidad. La divulgación deberá realizarse mediante medios de comunicación local verificables, tales como las carteleras en las alcaldías municipales, emisoras locales y a través de los representantes de las JAC. Para tal efecto, remitir formalmente la información correspondiente a dichos representantes y dejar soporte documental de su entrega y difusión en todas las Unidades Territoriales del Área de Influencia (AI). El documento de convocatoria deberá contener, como mínimo:

1. Número de iniciativas productivas a apoyar.
2. Requisitos habilitantes para la postulación.
3. Criterios técnicos, sociales y económicos de evaluación y selección.
4. Metodología de calificación y ponderación.
5. Cronograma detallado que incluya fechas de apertura y cierre de la convocatoria, etapa de evaluación y publicación de resultados.
6. Mecanismos de recepción, verificación y archivo de las propuestas presentadas.

x. Conservar los soportes del proceso (actas, listados de asistencia, registros de publicación, evaluaciones técnicas y acta de selección), con el fin de garantizar la trazabilidad, seguimiento y verificación por parte de los interesados, asimismo estos deberán anexarse como cumplimiento de la medida de manejo dentro del Informe de Cumplimiento Ambiental ICA.

xi. Como complemento a las actividades previamente descritas, se deberá formular y documentar las estrategias específicas mediante las cuales garantizará el apoyo y fortalecimiento, adicionales a las alianzas y procesos de capacitación contemplados.

xii. Dichas estrategias deberán ser presentadas ante la ANLA para su evaluación, verificación y aprobación previa a su implementación. Como mínimo, estas deberán contemplar los siguientes componentes:

1. Criterios y procedimiento para la selección de propuestas.
2. Plan de ejecución de los emprendimientos productivos.
3. Definición y desarrollo de actividades complementarias.
4. Cierre del apoyo y/o fortalecimiento de los emprendimientos productivos

d. Incluir como indicador y meta para la acción de emprendimientos productivos, la siguiente:

| Indicador de cumplimiento | Meta |
|---|---|
| Número de emprendimientos productivos apoyados o fortalecidos por período de tiempo / # proyectos productivos planteados en la meta por período de tiempo *100. | La solicitante apoyará y/o fortalecerá bianualmente un emprendimiento productivo por cada una de las unidades territoriales del AI del proyecto mina El Alacrán, para un total de seis (6). |

e. Se deberá formular los demás indicadores específicos, así como las metas correspondientes, que permitan medir el cumplimiento de la acción asociada al apoyo y/o fortalecimiento de emprendimientos productivos. Estos deberán ser remitidos a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales para su respectiva evaluación y aprobación, de manera previa a la ejecución de la medida de manejo.

7. Formalización minera: Las actividades relacionadas al proceso de reasentamiento, deberán redirigirse a las medidas de manejo MMA 52 y MMA 53. En cuanto a la población que hará parte de los procesos de formalización minera y que no están relacionadas con el impacto de Traslado involuntario de la población identificado por la solicitante para el proyecto, no serán objeto de evaluación y posterior control y seguimiento ambiental por parte de la ANLA.
8. Sobre la implementación de la Ecogranja, se debe hacer entrega a la ANLA para su evaluación y posterior aprobación, del plan de trabajo que como mínimo incluya, lo siguiente:

a. La misión, visión, objetivo general y específicos, metas e indicadores de gestión y cumplimiento mediante los cuales se evaluará el avance y los resultados del proyecto de la Ecogranja.
b. Precisar la ubicación geográfica del proyecto, las características y condiciones del terreno (extensión, tipo de suelo, topografía y aptitud productiva), y detallar las estrategias mediante las cuales se garantizará la disponibilidad y el uso eficiente del recurso hídrico para su sostenimiento.
c. El documento deberá contemplar los componentes productivos, ambientales, sociales del proyecto, incluyendo el modelo de economía circular a implementar, el esquema de comercialización, el cronograma de ejecución, recurso humano y técnico, el presupuesto estimado y los mecanismos de seguimiento, evaluación y sostenibilidad a mediano y largo plazo.
d. Describir el proceso mediante el cual se llevará a cabo la convocatoria, socialización y concertación con las comunidades ubicadas en el área de influencia del proyecto, así como los mecanismos que garantizarán su participación activa en las diferentes fases de implementación.
e. Vinculación de la población perteneciente a las unidades territoriales que conforman el área de influencia (AI) del proyecto Mina El Alacrán, asegurando su inclusión en los espacios de planificación, toma de decisiones, ejecución y seguimiento, bajo principios de participación comunitaria, transparencia y corresponsabilidad.
f. Incluir las estrategias mediante las cuales se garantizará su continuidad operativa, financiera y ambiental, asegurando la permanencia de los beneficios del proyecto en el largo plazo. Dichas estrategias deberán contemplar mecanismos de generación de ingresos, modelos de gestión comunitaria, planes de mantenimiento de infraestructura, fortalecimiento de capacidades locales y esquemas de economía circular que reduzcan la dependencia de recursos externos. Asimismo, se deberán definir indicadores de sostenibilidad que permitan evaluar el desempeño del proyecto y su impacto en la calidad de vida de la población favorecida.

9. Sobre los mercados campesinos, remitir a la ANLA para la evaluación y posterior aprobación el plan de acción, el cual como mínimo debe contener:

a. El objetivo general y los objetivos específicos, así como las metas e indicadores de gestión, sostenibilidad y cumplimiento mediante los cuales se evaluará el avance y los resultados de la iniciativa.
b. La metodología que se empleará para la convocatoria y participación activa de los productores locales del área de influencia del proyecto Mina El Alacrán, que incluya la descripción de los mecanismos de socialización, vinculación y gestión comunitaria que garantizarán su involucramiento en el proceso.
c. Especificar si la iniciativa del mercado campesino será desarrollada directamente por la solicitante o si se gestionarán alianzas con entidades públicas o privadas, detallando en tal caso los roles, responsabilidades y tipos de aportes de cada actor en la implementación y sostenibilidad del proyecto.
d. Como mínimo se deben realizar seis (6) eventos de mercado campesino por año, y la acción se mantendrá para toda la vida útil del proyecto.
e. Un diagnóstico previo de la población productora, donde se consignen los datos relativos a sus actividades económicas, tipo de productos, niveles de producción, capacidades productivas, condiciones de comercialización y necesidades de fortalecimiento. Este diagnóstico deberá servir como insumo para la planificación de la iniciativa, permitiendo la identificación de oportunidades de desarrollo, la definición de estrategias de apoyo y la formulación de estrategias orientadas al fortalecimiento del tejido productivo y la generación de ingresos sostenibles.
f. Presentar en los informes de cumplimiento ambiental – ICA, los avances en la ejecución de la acción de Mercados Campesinos, detallando las actividades realizadas y los resultados obtenidos, e indicando, cuando corresponda, las acciones de mejora necesarias para garantizar el cumplimiento efectivo de los objetivos establecidos.
g. Cada dos años deberá presentarse un informe integral en el que se evalúe si se han registrado avances en el fortalecimiento del tejido emprendedor de los productores locales del área de influencia, considerando el impacto derivado de la posibilidad de comercialización directa de sus productos. Asimismo, el informe deberá incluir las acciones de mejora implementadas durante el periodo evaluado y los ajustes efectuados a la iniciativa, con el fin de evidenciar su evolución y garantizar la mejora continua del proyecto.
h. Se deberá garantizar que en la iniciativa de mercados campesinos pueda participar la mayor cantidad de productores del área de influencia, promoviendo su inclusión en condiciones de equidad y fortaleciendo su acceso a espacios de comercialización directa. Asimismo, se propenderá por incorporar mecanismos que fomenten la asociatividad, el desarrollo de capacidades productivas y la generación de valor agregado, con el fin de potenciar el impacto económico y social de la iniciativa y que sea congruente con las demás acciones que se aprueban para la presente medida de manejo.

10. Sobre los indicadores y metas se deberá:

a. Formular nuevamente los indicadores y metas, de manera que sea posible evaluar con precisión la efectividad de las acciones vinculadas a la medida de manejo MMA51.
b. Definir los objetivos específicos y formular los indicadores y metas correspondientes a las actividades de mercados campesinos y la Ecogranja, garantizando que los instrumentos de medición permitan evaluar resultados concretos, verificables y alineados con las actividades propuestas.

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

**MMA52 EJECUTAR LAS MEDIDAS RESULTANTES DEL PERIODO DE CONCOMITANCIA SOBRE PREVENCIÓN VIAL Y GESTIÓN OPERACIONAL. EJECUTAR DE ACUERDO CON EL CRONOGRAMA Y COSTOS ESTIMADOS, EL PLAN DE REASENTAMIENTO DE LA POBLACIÓN MINA EL ALACRÁN**

1. Ajustar el nombre de la medida de manejo, de la siguiente manera: MMA52: Ejecución de medidas derivadas del período de concomitancia en prevención vial y gestión operacional.
2. Ajustar el objetivo general como se indica a continuación: Desarrollar e implementar, durante el periodo de concomitancia en la fase de construcción y montaje del proyecto, las acciones y estrategias definidas para la atención integral de la comunidad del asentamiento Mina El Alacrán, garantizando su participación y el manejo adecuado de los impactos identificados.
3. Reformular los indicadores y metas asociados a la medida de manejo ambiental MMA52, garantizando su coherencia con el objetivo establecido, de manera que permitan evaluar de forma objetiva, cuantificable y verificable la eficacia ambiental de las acciones implementadas.
4. Ajustar las actividades de ejecución para el periodo de concomitancia a: Adecuación y construcción de campamento temporal, planta de proceso secundario, planta tratamiento de agua, taller temporal, vías internas, vías externas, áreas de almacenamiento temporal, áreas de descanso y obras de acceso. Igualmente, realizar acopio en la pila de almacenamiento de suelos, que corresponde a lo único a aprobar en concomitancia.
5. Incluir dentro de las medias de manejo a implementar dentro del periodo de concomitancia para las actividades permitidas las presentadas y aprobadas para el medio abiótico: MMA9 – Desarrollo de labores de cortes y llenos en obras con intervención geotécnica; MMA11 – Manejo de aguas de escorrentía; MMA14 – Manejo para zonas con susceptibilidad de derrames, combustibles, lubricantes y químicos al suelo; MMA20 – Formulación e Implementación de medidas de uso eficiente y ahorro del agua; MMA21 – Manejo del suelo orgánico y MMA22 – Almacenamiento del suelo y para el medio biótico: MMA28 Hidrosiembra con especies herbáceas, MMA29 Revegetalización con especies arbóreas, MMA29 (1) Reposición de individuos arbóreos para para aumentar conectividad ecológica, MMA29(2) Revegetalización y reforestación de rondas hídricas y áreas de conservación y protección etnocultural en el área de influencia del proyecto, MMA30 Manejo para las actividades previas al desmonte, MMA30(1) Actividades durante el desmonte, MMA31(2) Actividades posteriores el desmonte, MMA31 Rescate de semillas y plántulas (brinzales y latizales), MMA31(1) Traslado, germinación y mantenimiento en viveros de las semillas y plántulas objeto de rescate, MMA31(2) Reubicación y mantenimiento de las plántulas rescatadas y producto de la germinación de semillas, MMA32 Reposición de individuos de especies arbóreas amenazadas, MMA33 Rescate, traslado y reubicación de especies vasculares, endémicas y en veda, MMA34 Rehabilitación para especies no vasculares en veda, MMA35 Ahuyentamiento, rescate, traslado y reubicación de fauna silvestre terrestre, MMA36 Prevención de atropellamiento y caza de fauna silvestre, MMA37 Manejo de protección y conservación de especies de fauna terrestre con grado de amenaza, endémicas o de importancia ecológica, MMA38 Capacitación al personal de obra y a la comunidad del área de influencia y MMA40 Rescate y reubicación de fauna íctica.

6. Presentar en los informes de cumplimiento ambiental – ICA, los avances en la ejecución de la medida de manejo, detallando las actividades realizadas y los resultados obtenidos, e indicando, cuando corresponda, las acciones de mejora necesarias para garantizar el cumplimiento efectivo de los objetivos establecidos.
7. Conservar los soportes del proceso (actas, listados de asistencia, registros de publicación, evaluaciones técnicas y acta de selección), con el fin de garantizar la trazabilidad, seguimiento y verificación por parte de los interesados, asimismo estos deberán anexarse como cumplimiento de la medida de manejo dentro del Informe de Cumplimiento Ambiental ICA.
8. Ajustar el cronograma del proyecto, incorporando de manera detallada los tiempos de ejecución correspondientes a las obras y actividades que sean autorizadas por la ANLA para su desarrollo durante el periodo de concomitancia.
9. Debe implementar las siguientes acciones, adicionales o complementarias a las referenciadas para el periodo de concomitancia:

a. Elaborar previo al inicio de actividades aprobadas para la etapa de construcción y operación, el inventario detallado del estado de cada infraestructura del asentamiento mina El Alacrán, incluidas actividades económicas y/o productivas identificadas ya sea en el predio o en los lugares diferentes al lugar de residencia y que se traslapen con las zonas donde está proyectado el avance de las actividades y obras en concomitancia, para lo cual se debe contar con un equipo de profesionales idóneos, incluido un profesional social. Si es posible contar con el acompañamiento de un representante de la Junta de Acción Comunal o delegado del Comité del Reasentamiento.

b. Previo al inicio de las obras, se debe realizar el diagnóstico del estado de la infraestructura social, de servicios viviendas y actividades económicas, que pueda verse afectada por las obras previstas del proyecto durante la etapa de construcción y montaje, ejecutadas bajo la figura de concomitancia, para lo cual se debe:

i. Para la programación de la visita, esta debe ser concertada previamente con el propietario, poseedor y/o arrendatario, y la persona del grupo familiar designada debe estar presente durante la verificación del estado de la propiedad, así como durante la elaboración del acta de vecindad; de la cual se debe dejar una copia al grupo familiar y el original en los archivos de la solicitante. No se podrá realizar el levantamiento de la información sin permiso de los habitantes del predio

ii. Se deberá levantar un acta de vecindad previa al inicio de las actividades aprobadas para la etapa de construcción y montaje bajo la figura de concomitancia, la cual deberá contener como mínimo: las coordenadas geográficas del inmueble, la identificación completa del poseedor, arrendatario o propietario (según corresponda), registro fotográfico y/o fílmico detallado del estado actual del predio y sus construcciones, así como un plano a mano alzada que describa la distribución general y las colindancias, así como las actividades productivas o económicas vinculadas, sea dentro de la propiedad o en otro lugar diferente a la residencia.

iii. El acta deberá dejar constancia expresa de las condiciones físicas existentes al momento de la inspección, incluyendo posibles fisuras, daños visibles, instalaciones y elementos relevantes, con el fin de contar con un soporte que permita comparar el estado del inmueble antes, durante y después.

iv. En caso de que la visita corresponda a infraestructura comunitaria o de servicios públicos o sociales, el levantamiento de la información deberá realizarse en presencia de un delegado de la administración municipal de Puerto Libertador, a

quien se le hará entrega de copia del acta de vecindad para su conocimiento y archivo.

v. En todos los casos, el acta deberá ser suscrita por las partes intervinientes, dejando constancia de su participación y aceptación del contenido del documento.

vi. En caso de presentarse una queja relacionada con la posible afectación a terceros derivada de las actividades ejecutadas durante el periodo de concomitancia, el responsable de su atención deberá tomar como referencia el acta de vecindad previamente levantada, con el fin de comparar el estado actual del inmueble con el estado inicial registrado. Lo anterior permitirá evaluar la eventual responsabilidad de la solicitante y determinar la procedencia de las medidas correctivas o compensatorias a que haya lugar.

vii. En caso de identificarse afectaciones a infraestructuras públicas y/o privadas existentes en el Asentamiento Mina El Alacrán, atribuibles a las obras o actividades ejecutadas durante las fases de construcción u operación bajo la figura de concomitancia, la solicitante deberá asumir la responsabilidad correspondiente.

viii. En consecuencia, deberá adelantar de manera oportuna las reparaciones, adecuaciones o reposiciones necesarias para restablecer las condiciones originales o, en su defecto, garantizar condiciones equivalentes o superiores a las existentes antes de la intervención, Estas acciones deberán ejecutarse dentro de los plazos que se establezcan para tal efecto. Una vez finalizadas, se deberá levantar un acta de cierre de la atención, en la cual se consignen las actividades realizadas, los materiales empleados (cuando aplique) y los soportes fotográficos y/o fílmicos y demás evidencias técnicas que permitan constatar la efectiva reparación o restitución del daño.

ix. El acta de cierre de la atención deberá ser suscrita por las partes intervinientes, dejando constancia de su conformidad o de las observaciones a que haya lugar, con el fin de garantizar la trazabilidad, transparencia y respaldo del proceso adelantado.

c. Adelantar un proceso de socialización de las actividades correspondientes a la fase de construcción y montaje bajo la figura de concomitancia, las cuales deberán contar previamente con la aprobación de la ANLA. Para lo cual la solicitante debe realizar las siguientes acciones:

i. Socialización inicial con la comunidad del asentamiento Mina El Alacrán, para informar de manera clara y oportuna las actividades que podrán adelantarse durante la fase de construcción y operación bajo la figura de concomitancia, así como el cronograma previsto y los demás aspectos técnicos, ambientales y sociales relacionados con su ejecución.

ii. Programar reuniones trimestrales de socialización sobre el avance de las actividades correspondientes a las fases de construcción y operación, previamente aprobadas para su ejecución durante el periodo de concomitancia. En estos espacios se informará a la comunidad, entre otros aspectos, sobre el estado de ejecución de las actividades, los canales de atención disponibles, el procedimiento para la gestión y respuesta de PQRS relacionadas con posibles afectaciones a terceros, así como cualquier otra situación derivada del desarrollo de las actividades en concomitancia, garantizando la transparencia, la participación informada y el seguimiento oportuno por parte de la comunidad.

iii. Implementar una estrategia de relacionamiento comunitario que permita identificar los riesgos de posibles afectaciones a la movilidad, para lo cual debe como mínimo:

iv. Establecer un punto de atención permanente a la población, en el centro poblado de San Juan de Asís, e informar sobre días y horarios de atención.

v. La comunidad del asentamiento Mina El Alacrán tenga claridad previa sobre las fechas, horarios y lugares en los cuales estarán disponibles. Esta información debe ser socializada con suficiente anticipación a través de canales oficiales y medios de comunicación accesibles para ellos, garantizando así que, en caso de requerir atención o presentar una Petición, Queja, Reclamo o Sugerencia - PQRS, los habitantes puedan hacerlo de manera oportuna, informada y en condiciones adecuadas.

10. Garantizar la libre movilidad a la comunidad de la Mina El Alacrán durante la construcción y adecuación de las vías propuestas, para lo cual la solicitante adicional a las acciones propuestas en las medidas de manejo MMA3 Límites de velocidad acorde con las normas y los criterios de seguridad industrial; y MMA48 Formular e implementar un protocolo de educación vial para contratistas, deberá incorporar las siguientes:

a. Informar sobre la ejecución de las obras del proyecto, sobre los riesgos y las condiciones peligrosas, con el fin de garantizar la integridad y facilitar la movilidad del personal del proyecto y de la comunidad, mediante la instalación de señalización.
b. Dar a conocer a la comunidad del asentamiento Mina El Alacrán y a las demás Unidades Territoriales ubicadas en el área de influencia, con una antelación mínima de quince (15) días calendario, las fechas previstas de intervención, los sectores específicos y el alcance de las obras programadas sobre las vías a construir o intervenir.
c. Los vehículos que se movilicen durante las fases de construcción y operación, en el marco de las actividades permitidas bajo la figura de concomitancia, deberán ser fácilmente identificables por parte de la comunidad. Para tal efecto, deberán contar con un sistema visible y permanente de identificación (logos, placas internas, códigos o señalización distintiva), que permita su reconocimiento inmediato.

11. Durante el periodo de concomitancia no podrán adelantarse obras ni actividades que no hayan sido previamente aprobadas por la ANLA.
12. Divulgar permanente y por medios accesibles los canales de atención dispuestos para la población objeto de reasentamiento, así como los formatos y procedimientos establecidos para el registro de PQRS u otras situaciones relacionadas con el proyecto. Igualmente, deberá explicar de forma clara los tiempos de respuesta, las etapas del trámite y los mecanismos de seguimiento, garantizando transparencia, trazabilidad y acceso efectivo a la información.
13. Obligaciones vinculantes para el periodo de concomitancia, remitidas por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, resultado del Consejo Técnico Consultivo:

a. Condicionar el inicio de cualquier obra que implique desplazamiento al estado de avance de ejecución del PAR, prohibiendo el establecimiento de viviendas temporales o albergues provisionales. Las actividades previas deberán incluir la preparación del suelo receptor, cierre jurídico, social y técnico, y entrega de soluciones habitacionales definitivas antes de desocupar los predios de origen.
b. Exigir a la solicitante garantizar que la continuidad de equipamientos educativos, sanitarios, deportivos y recreativos sea real y verificable, y que el inicio de obras no degrade la habitabilidad del sitio de origen antes de que el traslado se haya materializado integralmente.
c. Requerir a la solicitante que garantice la no concomitancia entre el proceso de reasentamiento y cualquier obra que degrade la habitabilidad del sitio de origen, de

forma que el inicio de dichas obras ocurra únicamente después de la entrega y ocupación del cien por ciento de las soluciones de vivienda y de las unidades productivas en el sitio receptor. La verificación deberá realizarse documental y en campo antes del inicio de obras.

**MMA53: EJECUTAR ACTIVIDADES DEL PLAN DE REASENTAMIENTO QUE ASEGUREN LA ATENCIÓN INTEGRAL DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS CON EL TRASLADO**

1. Ajustar el objetivo general como se indica a continuación: Garantizar condiciones que permitan el mejoramiento de la calidad de vida, la capacidad productiva y los ingresos de los habitantes del asentamiento Mina El Alacrán, facilitando el desarrollo de sus actividades económicas, sociales y culturales en condiciones superiores a las de su asentamiento original, y asegurando el cumplimiento de los principios la participación comunitaria, coordinación interinstitucional y el cumplimiento de la normatividad nacional e internacional aplicable y los principios rectores del Acuerdo de Escazú.
2. Incluir los siguientes objetivos específicos:

a. Gestionar los impactos derivados de la adquisición de los predios requeridos para la ejecución del proyecto mina El Alacrán, garantizando una compensación justa, oportuna y conforme a la normativa vigente para las personas afectadas.
b. Mejorar la calidad de vida de los habitantes del asentamiento Mina El Alacrán, mediante acciones que permitan condiciones sociales, económicas y culturales superiores a las de su asentamiento original.
c. Restablecer y fortalecer los medios de vida, la capacidad productiva y la generación de ingresos de la comunidad residente y no residente identificada en el asentamiento Mina El Alacrán, mediante el desarrollo sostenible de sus actividades económicas.
d. Garantizar la participación comunitaria, la coordinación interinstitucional y el cumplimiento de la normatividad nacional e internacional aplicable en el desarrollo de las acciones dirigidas a la comunidad.

3. Actualizar el censo socioeconómico con el propósito de identificar las unidades familiares que actualmente residen en el asentamiento Mina El Alacrán, así como la población no residente y las actividades productivas que deberán ser objeto de traslado.
4. Asegurar y garantizar que el proceso de reasentamiento se lleve a cabo de manera adecuada, justa y equitativa, previniendo cualquier vulneración de los derechos de la población del asentamiento Mina El Alacrán. Para tal efecto, el proceso deberá desarrollarse en cumplimiento de las directrices de la Corporación Financiera Internacional, en particular de la Norma de Desempeño No. 5, así como de los lineamientos del Banco Mundial, Principios Rectores de Empresas y Derechos Humanos de la Organización de Naciones Unidas ONU, las mejores prácticas internacionales, el Manual para la preparación de un plan de acción para el reasentamiento de la Corporación Financiera Internacional (CFI), demás normatividad internacional aplicable y la normatividad nacional y constitucional colombiana.
5. Sobre la selección del lugar donde se reubique la población residente y no residente del asentamiento Mina El Alacrán, se debe tener en cuenta lo siguiente:

a. Garantizar la articulación la articulación con la administración municipal de Puerto Libertador y otros actores del orden regional, como la Gobernación de Córdoba, la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, entre otros, se deberá garantizar que la reubicación de la población residente y no residente del asentamiento Mina el Alacrán se lleve a cabo de manera segura, coordinada y sostenible, asegurando que todas las entidades actúen como garantes en la definición del lugar donde se reubicaran.
b. Garantizar que la reubicación de la población residente y no residente del asentamiento Mina El Alacrán se realice en armonía con los usos del suelo establecidos en el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Puerto Libertador, considerando los resultados de estudios básicos rurales y urbanos y de estudios detallados de gestión del riesgo.
c. Asegurar que las áreas seleccionadas para la reubicación, ya sea de manera individual o colectiva, no se encuentren en zonas de riesgo alto o riesgo alto no mitigable.
d. Viabilizar las áreas para reubicar la población mediante la ejecución de estudios detallados de gestión del riesgo y la construcción de las medidas de reducción del riesgo necesarias, garantizando la seguridad, habitabilidad y sostenibilidad de la población.
e. Incluir en los informes de avance trimestrales como anexos los estudios y demás soportes que permitan verificar el cumplimiento de lo solicitado.

6. Hacer entrega del plan a ejecutar con la población receptora, el cual deberá contener, como mínimo: (i) los objetivos del proceso de participación; (ii) la metodología a implementar; (iii) el cronograma de actividades; (iv) los mecanismos de información, consulta y retroalimentación con la comunidad; y (v) las medidas de seguimiento y evaluación del proceso.
7. Realizar el diagnostico donde se identifiquen los impactos potenciales sobre la población receptora, así como las medidas de manejo planteadas con dicha población, para lo cual se debe tener en cuenta:
    I. Verificar y/o analizar los posibles impactos ambientales del reasentamiento en la nueva área, incluyendo la alteración de ecosistemas locales, el uso del suelo y la contaminación potencial del entorno.
    II. El análisis donde se evidencie si la población receptora acepta el reasentamiento y si está preparada para integrar a la población a reubicar en la comunidad. Esto incluye considerar la disposición de la comunidad receptora para aceptar cambios y adaptarse a las nuevas dinámicas sociales y culturales.
    III. Así mismo, analizar cómo el traslado de la población de la Mina El Alacrán al nuevo sitio afectará la estructura socioeconómica de la población receptora, incluyendo posibles beneficios o conflictos económicos y sociales.
    IV. Incorporar las medidas de manejo y mitigación propuestos para abordar los posibles impactos del reasentamiento de la comunidad del Asentamiento Mina El Alacrán en la población receptora y en el entorno

8. Deberá garantizar la reconstrucción del tejido social en el proceso de traslado Involuntario de la población del Asentamiento Mina El Alacrán, tanto individual como colectivo, para lo cual deberán quedar claramente definidas y detalladas las

acciones orientadas a la reconstrucción del tejido social de la población reasentada, así como aquellas dirigidas al involucramiento de la población receptora. Lo anterior, con el propósito de promover la cohesión social y la coexistencia armónica entre ambos grupos poblacionales.

9. Deberá garantizar que las medidas de compensación sean justas, adecuadas y oportunas, así como la implementación de estrategias efectivas orientadas al restablecimiento y mejoramiento de los medios de vida y de las condiciones socioeconómicas de la comunidad residente y no residente del Asentamiento Mina El Alacrán.
10. Deberá contemplar la implementación de mecanismos de participación informada, consulta y diálogo permanente, desarrollados de manera transparente, inclusiva y culturalmente apropiada, garantizando el respeto por los derechos de la comunidad residente y no residente del Asentamiento Mina El Alacrán, sus dinámicas sociales y sus prácticas culturales.
11. No se podrá adelantar ninguna actividad distinta a las aprobadas durante el período de concomitancia, hasta tanto no se haya efectuado el reasentamiento, entendido este como una obligación de resultado.
12. Realizar la validación conjunta entre la solicitante, la comunidad del asentamiento Mina El Alacrán y las entidades públicas competentes de los estudios socioeconómicos, el censo poblacional y el levantamiento predial correspondientes a cada una de las unidades familiares objeto de reasentamiento.
13. Para la implementación del Programa de Reasentamiento, se deberá contratar una entidad con reconocida experiencia y trayectoria en este tipo de procesos, que contribuya a garantizar la confianza entre las partes involucradas.
14. El proceso de reasentamiento que se adelante con la población del asentamiento Mina El Alacrán, en su condición de obligación de resultado, deberá contar con la participación y acompañamiento de representantes de la Gobernación de Córdoba, la Administración Municipal y la Personería de Puerto Libertador, así como de la Procuraduría y la Defensoría del Pueblo, con el fin de garantizar respaldo institucional y transparencia en el desarrollo del proceso, sin perjuicio de la participación de otras entidades que tengan relación directa con el mismo.
15. De las actividades adelantadas en el marco del proceso, se deberá remitir a la ANLA un informe trimestral de seguimiento, en el que se detallen, como mínimo, las acciones desarrolladas durante el período reportado, el estado de avance de las actividades previstas, el cronograma de ejecución, el nivel de cumplimiento de metas e indicadores, las dificultades o contingencias identificadas y las medidas adoptadas para su gestión. Dicho informe deberá incluir igualmente los soportes documentales pertinentes, así como la proyección de las actividades a desarrollar en el siguiente período, con el fin de facilitar el seguimiento y la verificación del cumplimiento de las obligaciones derivadas del proceso.
16. Entregar a la ANLA el cronograma detallado que incluya la totalidad de las actividades previstas dentro del proceso de reasentamiento, especificando el tiempo en que se va a ejecutar (contado desde la formulación, concertación, ejecución y cierre de todas las actividades del Plan de Acción del Reasentamiento), las etapas, responsables y tiempos de ejecución, en un plazo no mayor a tres (3) meses contados a partir de la ejecutoria del acto administrativo mediante el cual se acoja el presente concepto técnico.
17. Una vez el Plan de Acción de Reasentamiento haya sido aprobado oficialmente, adelante el proceso de socialización del mismo, el cual deberá incluir como mínimo:

i) la presentación detallada de las actividades aprobadas en el Plan de Acción de Reasentamiento, y ii) el cronograma propuesto para su ejecución. Dicho proceso de socialización deberá realizarse de manera amplia y verificable con las autoridades municipales competentes, las organizaciones sociales presentes en el área de influencia (incluidas las Juntas de Acción Comunal) y la comunidad que será objeto de reasentamiento, garantizando espacios de información y participación adecuados. Asimismo, el titular deberá llegar a esta Autoridad los soportes que evidencien la realización de la socialización, tales como actas, listados de asistencia, material presentado y registro fotográfico.

18. El titular del proyecto Mina El Alacrán, paralelamente al proceso de reasentamiento de No residentes, debe establecer las siguientes medidas adicionales:
    a. Brindar apoyo técnico a la Administración municipal de Puerto Libertador, en la formulación de planes y programas que apoyen la mitigación de impactos ambientales generados por la minería informal.
    b. Motivar a los mineros informales, que adelantan sus actividades dentro del título minero, a participar de los procesos de formalización que promuevan las autoridades locales, la Agencia Nacional de Minería - ANM y demás aliados estratégicos.
    c. Promover la creación de programas y proyectos de reforestación, sostenibilidad alimentaria (establecimiento de cultivos alternativos), promoción de agricultura sostenible, desarrollo de capacidades agroforestales, fortalecimiento de capacidades productivas de comunidades rurales.
    d. En el último mes del año se deberá entregar a la ANLA, el cronograma de los proyectos a ejecutar durante el período siguiente, el cual debe incluir como mínimo el tipo de proyecto, población a beneficiar, actividad económica, objetivos y alcance. Dichos proyectos deben tener el aval de la comunidad beneficiada y/o de la Administración del Municipio de Puerto Libertador - Cordoba.
19. El cronograma asociado a la medida de manejo MMA53 debe ser actualizado y remitido a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, como parte integral del informe de avance trimestral del proceso de Traslado Involuntario de la población residente y no residente del asentamiento Mina El Alacrán.
20. Se deben reemplazar los indicadores propuestos para la medida de manejo MMA53 por los siguientes:
    a. Un plan de acción de reasentamiento formulado y aprobado
    b. Un informe trimestral de avance de la formulación del PAR
    c. Número de líneas base social de la población a reasentar actualizadas
    d. Número de población no residente reasentada / Número de población no residente identificada X 100
    e. Unidades familiares reasentadas / unidades familiares beneficiarias del reasentamiento X 100
    f. Numero de inventarios detallados de bienes de la población a reasentar elaborados
    g. Número de reubicaciones infraestructura social y de servicios realizadas / Numero de estructuras sociales y de servicios identificadas X 100
    h. Índice de satisfacción del reasentamiento logrado / Índice de satisfacción del reasentamiento esperado X 100.
    i. Número de PQRS de reasentamiento cerradas / Total de PQRS de reasentamiento recibidas X 100

j. No. de visitas de socialización y sensibilización realizadas / No. de visitas de socialización y sensibilización proyectadas
k. Número de familias reasentadas con visitas de acompañamiento psicosocial realizadas durante el periodo / Número de familias reasentadas con visitas de acompañamiento psicosocial programadas durante el periodo *100.
l. Número de las acciones incluidas en los Planes de Restitución de Medios de Vida implementadas/ Número de las acciones incluidas en los Planes de Restitución de Medios de Vida X 100
m. Número de informes de monitoreo y seguimiento entregados / Numero de informes planificados X 100
n. No de reuniones extraordinarias realizadas / No de reuniones extraordinarias programadas X 100.

21. Incorporar a la medida de manejo MMA53, las siguientes metas:
    a. Un plan de acción de reasentamiento formulado y aprobado para la comunidad residente y no residente de la Mina El Alacrán.
    b. Al comenzar la etapa de reasentamiento, se cuenta con la línea base social actualizada de la población residente y no residente del Asentamiento Mina El Alacrán.
    c. Contar con un inventario detallado de los bienes y actividades económicas de la población residente y no residente del Asentamiento Mina El Alacrán.
    d. Trimestralmente se realizan visitas de acompañamiento psicosocial al 100% de las unidades familiares a trasladar del asentamiento Mina El Alacrán.
    e. Al finalizar la etapa de reasentamiento se cuenta con el 100% de las familias reasentadas.
    f. Durante la etapa de reasentamiento se cuenta con el 100% de los Planes de Restitución de Medios de Vida (residentes y no residentes) formulados.
    g. Al finalizar la etapa de construcción y montaje se han implementado el 100% de los Planes de Restitución de Medios de Vida (residentes y no residentes).
    h. Semestralmente se realiza un informe de monitoreo y seguimiento del Reasentamiento.
    i. Al finalizar la fase de construcción y operación se cuenta con una evaluación final del proceso de reasentamiento.
22. Los ajustes solicitados deberán consolidarse en un único anexo que integre los contenidos de los archivos APMA, Soporte_MMA e indicadores. En dicho documento se deberán discriminar, para cada fase del proyecto, las acciones o actividades previstas para la atención del impacto Traslado involuntario de la población, garantizando la coherencia, trazabilidad y claridad de la información presentada.
23. Incorporar y considerar los lineamientos establecidos en los Principios Rectores sobre el Reasentamiento (A/HRC/61/43), contenidos en el informe "Sobre una vivienda adecuada como elemento integrante del derecho a un nivel de vida adecuado y sobre el derecho a la no discriminación", publicado el 7 de enero de 2026 por la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos, en el marco del traslado involuntario de la comunidad del asentamiento Mina El Alacrán.
24. Obligaciones vinculantes para la atención del impacto CEI 29 Traslado Involuntario de la Población, remitidas por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, resultado del Consejo Técnico Consultivo:

a. Reconocer a la población que deriva su sustento económico de las actividades agrícolas y pecuarias como Sujeto de Especial Protección Constitucional, incorporando salvaguardas para su permanencia, arraigo territorial y continuidad cultural y que el PAR protege medios de vida tradicionales —actividades agropecuarias, pesca artesanal, economías de cuidado— y previene la proletarización forzada o la pérdida de autonomía productiva mediante medidas específicas de soporte y transición, conforme al Acto Legislativo 01 de 2023, garantizando protección territorial, cultural y productiva reforzada.
b. Reconocer a la población con enfoque diferencial, respetando su autoridad, sistemas normativos y prácticas culturales colectivas, en tal sentido, la metodología utilizada para la relocalización de la población debe incluir criterios de construcción mediante rutas de consulta y concertación culturalmente pertinentes, garantizando la salvaguarda del patrimonio material e inmaterial.
c. Establecer criterios de gobernanza multinivel con mecanismos de participación efectiva, transparencia y resolución de controversias, que posicione a la comunidad como actor central en decisiones de diseño, localización, inversiones y monitoreo del PAR. Asimismo, contar con un Plan Integral de prevención de violencias basadas en género, gestión migratoria y prevención de trata.
d. Garantizar que el reasentamiento de la población se proponga a la luz del principio de no generación del riesgo, el cual exige que las decisiones de relocalización se adopten con base en criterios técnicos, territoriales y socioambientales que garanticen condiciones de seguridad, habitabilidad y sostenibilidad, lo cual implica asegurar que el nuevo emplazamiento no se localice en áreas expuestas a amenazas naturales o antrópicas, no incremente la fragilidad socioeconómica de los hogares reasentados, ni genere presiones indebidas sobre ecosistemas estratégicos, áreas protegidas o suelos con restricciones ambientales o urbanísticas.
e. Requerir a la solicitante la consolidación de un cierre censal definitivo y una línea base predial, socioeconómica y étnica que elimine la incertidumbre sobre el universo de personas afectadas, con metodologías de medición replicables y trazabilidad auditable de metas de restablecimiento en el tiempo. La línea base debe detallar tipologías de afectación, relaciones de tenencia, composición y vulnerabilidades de las unidades sociales.
f. Requerir que el PAR contemple: i) estudios técnicos, análisis y definición de opciones territoriales para el reasentamiento; ii) La definición de opciones para el reasentamiento de la población, las cuales se deberán establecer de forma coordinada con la administración municipal y la comunidad; iii) habilitación del suelo en aquellos polígonos donde se va a reasentar la población; iv) Los procesos de sensibilización y preparación de la comunidad previas al proceso de reasentamiento; v) acciones del pre, traslado y postraslado de la población en condiciones de vida digna y oportunidades de desarrollo a futuro; vi) identificación y caracterización de la comunidad receptora o vecina al nuevo grupo a reasentar vi) El seguimiento y monitoreo del proceso de reasentamiento, el cual deberá plantearse de manera concomitante con la ejecución del proyecto.
g. Requerir que se tome en consideración dentro PAR los estándares establecidos por la jurisprudencia de la Corte Constitucional que adopta las Observaciones Generales No. 4 y No. 7 del Comité de Derechos, Económicos, Sociales y Culturales frente al derecho a vivir en condiciones de seguridad, paz y dignidad y frente al desalojo involuntario.

h. Condicionar el inicio de cualquier obra que implique desplazamiento al estado de avance de ejecución del PAR, prohibiendo el establecimiento de viviendas temporales o albergues provisionales. Las actividades previas deberán incluir la preparación del suelo receptor, cierre jurídico, social y técnico, y entrega de soluciones habitacionales definitivas antes de desocupar los predios de origen.
i. Requerir la actualización de la línea base y el censo poblacional si el traslado efectivo no ocurre dentro de los dos (2) años siguientes a la caracterización inicial, dada la alta dinámica migratoria del territorio. La actualización verifica variaciones demográficas, nuevas vulnerabilidades y cambios en cadenas de medios de vida para recalibrar metas e instrumentos del PAR. incluyendo la identificación de personas que se auto reconozcan como indígenas y/o afrodescendientes, aun cuando no se encuentren organizadas como resguardo o comunidad formalmente reconocida.
j. Condicionar cualquier traslado a la acreditación previa de coherencia del reasentamiento con el PBOT/EOT y con las determinantes ambientales y de riesgo previstas en el artículo 10 de la Ley 388 de 1997, modificado por la Ley 2294 de 2023, incluyendo certificaciones urbanísticas expedidas por la entidad territorial que acrediten que el suelo receptor se encuentra habilitado y dotado de servicios.
k. Requerir que se incluya en el Plan de Acción de Reasentamiento (PAR) el estándar de 'Indemnización Plena', en el sentido de que la reposición del hábitat supere el valor comercial de las estructuras actuales e incluya costos de reposición, transacción, transición y adecuación; garantiza restablecimiento de dignidad y derechos fundamentales, y asegura calidad de vida superior a la condición previa de las unidades sociales.
l. Requerir un plan de acción y seguimiento que dé garantía de la seguridad jurídica de la tenencia mediante la entrega de títulos de propiedad debidamente inscritos a todas las personas reasentadas y, cuando corresponda, mediante rutas de formalización masiva con enfoque progresivo de derechos. El proceso debe cubrir a poseedores y ocupantes históricos, con saneamiento registral y catastral, deslinde, georreferenciación y prevención de superposiciones prediales. Adicionalmente, se deberá realizar acreditación de debida diligencia jurídica ante la Agencia Nacional de Tierras (ANT) que certifique que los predios receptores están libres de reclamaciones de restitución o afectaciones territoriales vigentes; la diligencia incluye revisión registral, catastral y consultas con autoridades competentes.
m. Requerir que las áreas receptoras cuenten con estudios de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo (AVR) de alcance multiamenaza, bajo los estándares aplicables, abarcando hidrometeorología, estabilidad de laderas, inundación, exposición a amenazas antrópicas y condiciones de acceso y evacuación. La localización debe demostrar reducción del riesgo a niveles aceptables y prevenir la creación de nuevas vulnerabilidades físicas, sociales o institucionales.
n. Imponer la medida de certificar la disponibilidad inmediata de servicios públicos domiciliarios (agua, alcantarillado, energía y aseo) emitida por el prestador competente, que acredita capacidad instalada, puntos de conexión y costos operativos definidos. Se deben descartar soluciones provisionales o de baja eficiencia; y los diseños deben asegurar continuidad, calidad y sostenibilidad tarifaria para los hogares reasentados.
o. Requerir el cumplimiento estricto del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS – Resolución 0330 de 2017) en el diseño e

implementación del sistema de acueducto comunitario, así como la formulación e implementación de un Programa Integral de Monitoreo Hidrometeorológico con acceso público a la información.

p. Exigir garantías técnicas verificables sobre la disponibilidad de agua para los usuarios actuales y las comunidades de Mina El Alacrán, Valdez, El Salado y San Matías, considerando los antecedentes de vulnerabilidad hídrica, los niveles de riesgo IRCA reportados y la presión adicional proyectada por la actividad minera. Deberá implementarse monitoreo en tiempo real para prevenir filtración de metales pesados o lixiviados ácidos que puedan afectar fuentes de abastecimiento aguas abajo, incluyendo el río San Jorge, con medidas de monitoreo de los impactos acumulativos, estrés hídrico en escenarios de crisis climática y afectaciones sobre corredores ecológicos asociados a la cuenca que conecta con el PNN Paramillo y el sistema del río Magdalena.

q. Requerir a la solicitante que acredite previo al inicio de la implementación del PAR que este sea coherente con el EOT, con las determinantes nivel 1 establecidas en el artículo 10 de la Ley 388 de 1997 modificado por el artículo 32 de la Ley 2294 de 2023, y demás instrumentos de planificación rural, incluyendo compatibilidades de uso del suelo, densidades y cargas urbanísticas. Se debe allegar un Estudio de Capacidad de Carga del Suelo Receptor (ECCSR) con indicadores cuantitativos de servicios públicos, equipamientos, movilidad, ambiente, densidades/uso y cohesión social, bajo escenarios de variabilidad y cambio climático (mayor 15 años), que define umbrales y condiciones habilitantes previas al traslado y se articula con los instrumentos territoriales y del PAR (cronograma, presupuesto y responsabilidades). Adicionalmente, deberá exigir que se asegure la colindancia con usos productivos compatibles y la accesibilidad vial (vías secundarias/terciarias), mediante certificaciones expedidas por la entidad territorial y anexos urbanísticos aplicables, asegurando que el suelo receptor esté habilitado y dotado de servicios. Esta acreditación deberá anteceder cualquier traslado o afectación de la habitabilidad en el sitio de origen.

r. Requerir la incorporación de medidas específicas de enfoque diferencial que atiendan particularidades culturales, territoriales y productivas, incluyendo la aplicación del artículo 6 de la Ley 2079 de 2021 sobre Vivienda de Interés Cultural con adecuación cultural y uso de materiales y técnicas tradicionales, además debe incorporar el diseño de las soluciones habitacionales de 'Hábitat Biodiverso', empleando materiales locales y estrategias bioclimáticas pasivas. Las viviendas deben optimizar confort térmico, ventilación cruzada, captación de agua lluvia y uso eficiente de materiales.

s. Requerir al solicitante que toda la infraestructura del reasentamiento integre criterios de resiliencia y adaptación climática, reduciendo exposición y sensibilidad a eventos extremos: elevaciones, drenajes sostenibles, control de islas de calor, sombreados, materiales de baja huella y reservas hídricas comunitarias.

t. Imponer a la solicitante la obligación de demostrar equivalencia o mejora agrológica del suelo receptor (clases 3–4, escala 1:25.000) y acceso hídrico verificable para consumo humano y uso productivo. El diseño del reasentamiento deberá incorporar medidas de adaptación tales como diseño bioclimático, infraestructura verde, cosecha de aguas lluvias, reservas estratégicas y gestión de calor, garantizando coherencia con el ordenamiento alrededor del agua previsto en la Ley 2294 de 2023.

u. Exigir a la solicitante que el diseño incluya sistemas de resiliencia hídrica, tales como tanques de reserva sobredimensionados y soluciones estructurales permanentes

que aseguren el derecho fundamental al agua. No podrán aceptarse soluciones transitorias como abastecimiento mediante carrotanques como mecanismo principal.

v. Requerir la implementación de una veeduría socioambiental participativa con recursos para monitoreo comunitario de calidad de aire, agua, ruido, vectores y afecciones reportadas, para las comunidades en el área de influencia. La veeduría deberá operar con protocolos de muestreo, laboratorios acreditados, publicación periódica de resultados, rutas de mejora y mecanismo de radicación de quejas, financiados por el proyecto.

w. Requerir la articulación técnica con el ente municipal para asegurar equipamientos sociales (salud, educación, recreación, deporte y conectividad) funcionales desde el primer día del traslado. No se deberá iniciar el traslado sin certificar el cumplimiento de umbrales de capacidad para servicios y equipamientos (población objetivo vs. oferta instalada/contratada), incluyendo plan de operación, costos y sostenibilidad tarifaria por mínimo cinco (5) años.

x. Condicionar el avance de la fase de explotación a la entrega efectiva de viviendas definitivas con servicios públicos conectados y operativos, en cumplimiento del principio de oportunidad del reasentamiento. Además, deberá prohibir el inicio de obras que generen desplazamiento sin reposición habitacional integral concluida y habitable.

y. Requerir, la definición formal de un conjunto de indicadores verificables de restablecimiento socioeconómico, incluyendo ingreso familiar, empleo o autoempleo, área productiva por hogar, seguridad alimentaria, continuidad educativa y sanitaria y cohesión social. Dichos indicadores deberán contar con línea base depurada, metodología de medición, fuentes de verificación, metas por fases y cronograma de seguimiento, y deberán publicarse con mecanismos de auditoría y participación institucional y comunitaria.

z. Requerir el diseño e implementación de un programa de acompañamiento técnico y financiero postraslado por un periodo no inferior a cinco (5) años, orientado a consolidar proyectos productivos y autonomía económica. Este deberá operar con indicadores (ingreso familiar, empleo, productividad, diversificación, seguridad alimentaria) y verificación externa periódica.

aa. Exigir que las medidas de restauración ecológica en rondas hídricas sean compatibles con las áreas destinadas a la producción agropecuaria y a la pesca artesanal que sustentan los medios de vida locales, priorizando soluciones basadas en la naturaleza, arreglos agroecológicos y zonificación funcional que evite desplazamientos de usos productivos esenciales.

bb. Implementar un plan de auditorías sociales externas, independientes y periódicas para verificar el cumplimiento de indicadores de éxito del reasentamiento y la satisfacción de los derechos de la población. Los informes deberán ser públicos y contemplar acciones de mejora.

cc. Imponer medidas de acompañamiento psicosocial continuo, con enfoque de género y generacional, para mitigar el duelo territorial y facilitar la adaptación al nuevo entorno social. Incluyendo el componente de Salud Mental y Apoyo Psicosocial con énfasis en la prevención de violencias basadas en género y migración: primeros auxilios psicológicos, referencias clínicas y legales, alojamiento temporal seguro cuando aplique y rutas diferenciadas para mujeres, niñas, adolescentes y población LGBTIQ+.

dd. Condicionar el inicio del Plan de Cierre del proyecto a la entrega formal, operativa y sostenible de la infraestructura comunitaria al municipio, definiendo responsables, fuentes de financiamiento y estándares de mantenimiento posminería. Esta infraestructura debe contar con un presupuesto detallado.
ee. Exigir la estructuración de un esquema de gobernanza multinivel con participación de la entidad territorial y las comunidades, con comités de seguimiento, resolución temprana de controversias y trazabilidad pública de compromisos.

**MMA54 DISEÑAR Y EJECUTAR ACTIVIDADES PARA LA FORMACIÓN DE TEJIDO SOCIAL DE LA COMUNIDAD AFECTADA POR EL IMPACTO**

1. Ajustar el objetivo general como se indica a continuación: Fortalecer el tejido social comunitario de los habitantes del área de influencia del Proyecto Mina El Alacrán, mediante la implementación de estrategias participativas y procesos de capacitación que promuevan la cohesión comunitaria, la asociatividad y el incremento del capital social.
2. Incluir en el ítem lugar de aplicación a todas las unidades territoriales del área de influencia San Juan de Asís, Valdez, San Matías, Concepción, El Salado, el centro poblado La Rica y mina El Alacrán, así como a las parcialidades indígenas de la Etnia Zenú de San Matías, Porvenir La Rica y San Pedro.
3. La periodicidad de las actividades y acciones de la medida de manejo MMA54 se deben ajustar a toda la vida útil del proyecto Minero El Alacrán y deben estar discriminadas para cada fase de este.
4. Complementar las acciones para la medida de manejo MMA 54, incorporando los siguientes elementos, con soportes verificables y metas medibles, con el fin de garantizar la viabilidad técnica, la coherencia metodológica y la trazabilidad de los resultados esperados:
   a. Metodología a implementar en el desarrollo de las convocatorias, incluyendo el enfoque pedagógico, las fases del proceso, los instrumentos a utilizar y los procedimientos definidos.
   b. Plan de trabajo con cronograma detallado, en el que se establezcan claramente los tiempos de ejecución por cada fase.
   c. Número de capacitaciones proyectadas por período y por comunidad, indicando metas cuantificables.
   d. Identificación de la entidad académica o institución formadora responsable de la ejecución de las capacitaciones, especificando su perfil, experiencia y capacidad técnica.
   e. Estrategia orientada a garantizar la calidad, pertinencia, seguimiento y control de los procesos formativos.
   f. Criterios técnicos y objetivos para la selección de beneficiarios.
   g. Metodología para la evaluación de resultados, incluyendo definición de línea base, instrumentos de medición y periodicidad de evaluación.
   h. Incluir Indicadores adicionales de gestión, cumplimiento y efectividad que permitan medir los efectos de la intervención en el corto, mediano y largo plazo.
5. Se deberá establecer un ítem específico para todas las actividades y/o acciones relacionadas con el proceso de reasentamiento de la población de la comunidad del asentamiento Mina El Alacrán. Asimismo, dichas actividades deberán estar debidamente discriminadas y organizadas por fase del proyecto, con el fin de evitar confusiones y garantizar un adecuado control y seguimiento ambiental.

6. Implementar mecanismos de convocatoria y estrategias de comunicación dirigidos a la administración municipal de Puerto Libertador, así como a las organizaciones y actores sociales del área de influencia del proyecto Minero El Alacrán, con el fin de promover su participación en las acciones previstas en la medida. Estas acciones deberán ser coherentes con las estrategias definidas en la medida de manejo MMA45, correspondiente a las reuniones de socialización de avances en la implementación de las medidas de manejo ambiental.
7. Elaborar un inventario de las organizaciones presentes en el AI del Proyecto, para cada una identificar su tipología, objeto social, representantes, población asociada o beneficiaria, programas en ejecución y las redes institucionales a las que pertenece. Asimismo, como parte del proceso de identificación, se realizará un diagnóstico de la gestión de cada organización.
8. Promover la realización de encuentros trimestrales de líderes durante el primer año posterior a la implementación de la medida y, a partir del segundo año, encuentros semestrales orientados al fortalecimiento del tejido social y la asociatividad.
9. Actualizar el inventario de organizaciones sociales, comunitarias, económicas, ambientales, entre otras, presentes en el AI del Proyecto minero El Alacrán. Asimismo, se actualizar el diagnóstico ejecutivo al iniciar la etapa de operación y explotación.
10. Como complemento a las capacitaciones planteadas para la medida de manejo MMA 54, se impulsarán procesos de asociatividad que contribuyan a la sostenibilidad de las organizaciones sociales y comunitarias del AI del Proyecto Minero El Alacrán, fomentando el trabajo colaborativo, la articulación entre actores sociales e institucionales y la generación de iniciativas colectivas.
11. Describir el proceso mediante el cual se llevará a cabo la convocatoria, socialización y concertación con las organizaciones del área de influencia del proyecto, así como los mecanismos que garantizarán su participación activa en las diferentes fases de implementación.
12. Tomando en cuenta que dentro de las acciones a implementar se indica que se puede vincular la comunidad de las unidades territoriales que conforman el área de influencia (AI) del proyecto Minero El Alacrán, indicar como seria su inclusión en los espacios de planificación, toma de decisiones, ejecución y seguimiento, bajo principios de participación comunitaria, transparencia y corresponsabilidad.
13. Incluir las estrategias mediante las cuales se garantizará la participación activa de las JAC, organizaciones y la comunidad, la adecuada difusión de las acciones implementadas y la continuidad operativa del proceso de asociatividad, asegurando la permanencia de los beneficios de la medida de manejo en el largo plazo. Estas estrategias deberán contribuir, además, al fortalecimiento del tejido social, promoviendo la cohesión comunitaria, la corresponsabilidad y el trabajo articulado entre los diferentes actores del territorio.
14. Presentar en los informes de cumplimiento ambiental – ICA, los avances en la ejecución de la medida de manejo, detallando las actividades realizadas y los resultados obtenidos, e indicando, cuando corresponda, las acciones de mejora necesarias para garantizar el cumplimiento efectivo de los objetivos establecidos.
15. Conservar los soportes del proceso (actas, listados de asistencia, registros de publicación, evaluaciones técnicas y acta de selección), con el fin de garantizar la trazabilidad, seguimiento y verificación por parte de los interesados, asimismo estos deberán anexarse como cumplimiento de la medida de manejo dentro del Informe de Cumplimiento Ambiental ICA.

16. Formular, sustentar y presentar de manera detallada las estrategias específicas mediante las cuales garantizará la formación del tejido social y la asociatividad en el Área de Influencia del Proyecto. Así mismo, deberá definir con claridad las acciones orientadas a la consolidación de alianzas estratégicas y la implementación de los procesos de capacitación previstos, indicando metas, cronograma, responsables e indicadores que permitan verificar su cumplimiento y efectividad. Dichas estrategias deberán ser presentadas ante la ANLA para su evaluación, verificación y aprobación previa a su implementación.
17. Formular nuevamente los indicadores y metas, de manera que sea posible evaluar con precisión la efectividad de las acciones vinculadas a la medida de manejo MMA54.
18. Considerar dentro de las acciones propuestas de la medida, el contexto de riesgo para la labor de las personas defensores ambientales, como un factor que incide en el tejido social y en el liderazgo

**MMA55 CREACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE POLÍTICA DE EMPLEO Y PROVISIÓN DE BIENES Y SERVICIOS APLICABLE AL ÁREA DE INFLUENCIA**

1. No aprobar las acciones relacionadas con temas de contratación de mano de obra local, puesto que la ANLA no es la entidad competente para pronunciarse sobre asuntos de naturaleza contractual o laboral, toda vez que dichas materias corresponden al Ministerio del Trabajo.
2. Ajustar el objetivo general como se indica a continuación: Diseñar e implementar una estrategia de contratación de bienes y servicios priorizando proveedores del área de influencia del proyecto Minero El Alacrán, con el fin de generar oportunidades económicas y fortalecer el desarrollo productivo local.
3. Las siguientes acciones deberán integrarse a la medida de manejo MMA45 Reuniones de socialización de avances en la aplicación de medidas de manejo ambiental:

a. Sensibilización a contratistas para la vinculación de mano de obra local
b. Espacio anual de socialización con las comunidades de contratación de mano de obra local y de la demanda de bienes y servicios del proyecto.
c. Difusión de las vacantes laborales y del protocolo de contratación de Cobre Minerals S.A.S. mediante las actividades APMA que atienden el impacto de Generación y/o alteración de conflictos sociales.
d. Contratación de mano de obra socializado a la comunidad donde se informe sobre el procedimiento de convocatoria: perfiles, las competencias, los requisitos legales, las fechas, horas y lugar de recepción y demás aspectos que aseguren una vinculación en condiciones de igualdad y equidad para la población. Así mismo, de los bienes y servicios que cumplan con lo establecido en la política.
e. De acuerdo con la normatividad aplicable, la solicitante publicará las vacantes en el SPE a través de las agencias autorizadas (SENA, Caja de Compensación Familiar). Asimismo, se subraya que desde el equipo de relacionamiento de la solicitante se apoyará el proceso de convocatorias de empleo, realizando publicaciones a través de distintos medios, de modo que las diferentes comunidades puedan participar en cargos calificados, semicalificados y no calificados, además, para favorecer la participación de personal femenino y promover así la equidad de género.
f. Las vacantes serán divulgadas durante un mínimo de tres (3) días, con el fin de que los diferentes interesados puedan postularse. Así mismo aclaran que el equipo de

Relacionamiento Comunitario, a través de los profesionales en campo y del contacto permanente con líderes, Juntas de Acción Comunal y comunidad en general, apoyará la difusión del número de vacantes, perfil requerido, salario, tiempo de contrato y lugar de ejecución de este. Lo anterior, con el fin de estimular la participación de las comunidades en los procesos de selección, para cubrir las vacantes requeridas por la solicitante o cualquiera de sus contratistas.

g. En relación con el plazo establecido para la divulgación de las vacantes, se considera necesario ampliarlo a mínimo 15 días.

4. La siguiente acción deberá integrarse a la medida de manejo MMA47 Mecanismo de atención a la comunidad y a PQRS:

a. Se dará respuesta oportuna a las PQRS que lleguen al proyecto por temas de contratación de mano de obra y de provisión de bienes.

5. La siguiente acción y el ajuste solicitado deberán integrarse a la medida de manejo MMA51 Implementar actividades de cualificación para la población afectada por la modificación de las actividades económicas:

a. Convenios con instituciones de formación para el trabajo para promover la cualificación y vinculación de la población del área de influencia.

b. Complementar la acción *"Convenios con instituciones de formación para el trabajo para promover la cualificación y vinculación de la población del área de influencia"* incluyendo las estrategias para la gestión, seguimiento y evaluación de los convenios suscritos; deberán contemplar, entre otros aspectos, los criterios de selección de las instituciones aliadas, la pertinencia de la oferta formativa frente a las necesidades del territorio, los mecanismos de articulación con actores locales, y los indicadores que permitan medir resultados en términos de cualificación y efectividad

6. Incluir en el ítem lugar de aplicación a todas las unidades territoriales del área de influencia San Juan de Asís, Valdez, San Matías, Concepción, El Salado, el centro poblado La Rica y mina El Alacrán, así como a las parcialidades indígenas de la Etnia Zenú de San Matías, Porvenir La Rica y San Pedro.

7. La periodicidad de las actividades y acciones de la medida de manejo MMA54 se deben ajustar a toda la vida útil del proyecto Minero El Alacrán y deben estar discriminadas para cada fase de este.

8. Formular nuevamente los indicadores y las metas, los cuales deberán ajustarse estrictamente al objetivo propuesto, garantizando su coherencia, pertinencia y alineación con los resultados esperados para la medida MMA55.

9. Presentar de manera detallada las acciones y estrategias que implementará en cada una de las cinco etapas propuestas para la política de contratación de bienes y servicios, especificando su alcance, cronograma y mecanismos de ejecución. Asimismo, definir y sustentar el procedimiento para la conformación y selección del Comité de Proveedores, incluyendo criterios de elegibilidad, mecanismos de participación y demás que considere necesarias.

10. Las acciones complementarias que se establezcan por parte del EEA en el marco de la presente medida deberán articularse y armonizarse con las disposiciones contempladas en la política de proveedores de bienes y servicios de la solicitante, garantizando coherencia, complementariedad y alineación con los lineamientos institucionales.

11. Presentar en los informes de cumplimiento ambiental – ICA, los avances en la ejecución de la medida de manejo, detallando las actividades realizadas y los

resultados obtenidos, e indicando, cuando corresponda, las acciones de mejora necesarias para garantizar el cumplimiento efectivo de los objetivos establecidos.

12. Presentar cada dos (2) años un informe detallado que permita dimensionar el avance del proceso de vinculación de habitantes del área de influencia, orientado a la provisión de los bienes y servicios que sean acordados entre las partes. Deberá incluir, como mínimo, el estado de cumplimiento de los compromisos adquiridos, el número de personas vinculadas, los mecanismos implementados para su selección y contratación, así como los resultados obtenidos durante el período reportado, dificultades identificadas y acciones de mejora implementadas
13. Conservar los soportes del proceso (actas, listados de asistencia, registros de publicación, evaluaciones técnicas y acta de selección), con el fin de garantizar la trazabilidad, seguimiento y verificación por parte de los interesados, así mismo estos deberán anexarse como cumplimiento de la medida de manejo dentro del Informe de Cumplimiento Ambiental ICA.
14. Complementar las acciones de la medida de manejo MMA 55, con las siguientes estrategias:

a. Realizar un inventario de los bienes y servicios disponibles en el casco urbano de Puerto Libertador y en las unidades territoriales del AI, con el propósito de fortalecer y dinamizar la economía local y comunitaria. incluyendo las organizaciones de mujeres, comunidades étnicas y no étnicas, asentadas en la zona, entre otras.
b. Construir una base de datos que facilite la vinculación de proveedores locales, atendiendo tanto las necesidades del proyecto, como las de sus contratistas.
c. El procedimiento de contratación de bienes y servicios priorizará a las unidades territoriales, especialmente a los emprendimientos productivos y asociatividad derivados de las medidas de manejo MMA51 y MMA54, siempre que cumplan con los requisitos establecidos en las respectivas convocatorias.
d. Gestionar e implementar programas de capacitación anuales orientados a la tecnificación y mejora continua de la calidad de los bienes y servicios ofrecidos por proveedores locales. Las cuales deben estar alineadas con los requerimientos técnicos, normativos, legales y con los estándares aplicables necesarios.
e. El programa debe incluir acciones de orientación y acompañamiento para facilitar el cumplimiento de requisitos técnicos y regulatorios, promoviendo la formalización progresiva de las unidades productivas que actualmente operan en condiciones de informalidad y las nuevas que se vayan legalizando. Asimismo, se debe brinda asistencia técnica para el fortalecimiento de procesos productivos, control de calidad, seguridad y gestión empresarial.
f. Promover la diversificación de mercados a fin de evitar la dependencia económica exclusiva del Proyecto y fomentar su autonomía empresarial. Para lo cual debe gestionar convenios y/o alianzas estratégicas con entidades públicas y privadas especializadas en formalización empresarial, capacitación técnica y desarrollo productivo. Dichas entidades brindarán asesoría en modelos de gestión, administración, planificación financiera y desarrollo de negocios, asegurando la proyección y sostenibilidad de los emprendimientos en el mediano y largo plazo.
g. Actualizar el inventario de la oferta de bienes y servicios del área de influencia con una periodicidad bianual, a fin de garantizar la vigencia y confiabilidad de la información para la adecuada toma de decisiones relacionadas con la contratación y fortalecimiento de proveedores locales.

**PARÁGRAFO.** Al momento de presentar los ajustes requeridos al Plan de Manejo Ambiental, deberá compilarse la totalidad de la información anexa a lo consignado en el aplicativo correspondiente para cada una de las medidas de manejo, en el documento denominado SOPORTE_MMA, el cual deberá incluir, como mínimo:

a. Los objetivos planteados frente al cambio que se pretende lograr, las metas formuladas en términos cuantificables de cantidad, calidad y tiempo, directamente relacionadas con la actividad y los objetivos propuestos,
b. La descripción de los indicadores con sus respectivas medidas de cantidad, calidad y tiempo de implementación,
c. El detalle de las acciones a ejecutar dentro de cada medida de manejo —incluyendo, cuando aplique, la relación de las obras propuestas
d. El cronograma estimado de implementación en los mismos términos definidos para el cronograma del proyecto
e. Los costos estimados de implementación.

**ARTÍCULO DÉCIMO.** Requerir a la sociedad Cobre Minerals S.A.S., para que dentro de los tres (3) meses siguientes a la ejecutoria del presente acto administrativo, presente para aprobación de esta Autoridad Nacional el ajuste y complemento de los siguientes requerimientos con ocasión del ajuste al Plan de Manejo Ambiental:

**Medio Biótico:**

1. Complementar el plan de manejo ambiental presentando medidas de manejo adicionales a las aprobadas para el manejo de los impactos CEI_17 Alteración a ecosistemas terrestres y CEI_18 Alteración a cobertura vegetal, cumpliendo con la jerarquía de la mitigación y que se apliquen desde el momento de la manifestación de dichos impactos. Dichas medidas de manejo ambiental deben contemplar la totalidad de la información establecida en los términos de referencia.

2. Incluir medias de manejo ambiental adicionales a aplicar respecto a la restauración ecológica de las áreas que no están contempladas dentro de las medidas MMA28 Hidrosiembra con especies herbáceas y MMA29 Revegetalización con especies arbóreas y que se aplicarán la etapa de cierre (en sus diferentes momentos) o en su defecto, sean incluidas dichas áreas en las medias de manejo ya señaladas.

3. Para el componente de ecosistemas acuáticos:
    a. Formular medidas de compensación orientadas al manejo de la residualidad de los impactos "Alteración a ecosistemas acuáticos" y "Alteración a la hidrobiota, incluyendo la fauna acuática". Estas acciones deberán estar dirigidas a retribuir o resarcir las afectaciones ocasionadas a los hábitats acuáticos y comunidades hidrobiológicas como consecuencia de la eliminación de cauces.
    b. Formular medidas de manejo para la corrección de impactos en áreas de desove y rutas migratorias de ictiofauna, mediante la restauración de tramos funcionales, establecimiento de franjas de protección ribereña (buffers) y monitoreo participativo de calidad y ecología acuática, con enfoque de conectividad hidrobiológica. Las medidas deberán armonizarse con las vedas y lineamientos sectoriales pertinentes.

c. Formular los respectivos programas de seguimiento y monitoreo para estas nuevas medidas de manejo.

**Medio Socioeconómico:**

1. Formular una medida de manejo que incluya la capacitación a la población del AI en temas ambientales acordes a las necesidades identificadas en el territorio relacionadas con el manejo de los recursos naturales, su conservación, los servicios ecosistémicos que prestan, entre otros; deben involucrar además al sector educativo y los mineros artesanales, en caso de ser solicitado por ellos. Esta medida se sumará a las medidas orientadas a la prevención del impacto CEI 25 Generación y/o incremento de conflictos sociales. Para lo cual deberá tener en cuenta:
    a. La medida deberá contar con sus propios objetivos, metas e indicadores.

    b. Las acciones de capacitación deben incluir los temas que se definan con cada una de las comunidades de las unidades territoriales, acorde con sus necesidades y relacionamiento con el medio ambiente y los recursos naturales.

    c. Para el caso de la comunidad educativa se deberá apoyar como mínimo 3 proyectos ambientales escolares – PRAES. Para los mineros artesanales las capacitaciones estarán direccionadas a aquellos que se encuentren en procesos de formalización, con el fin de apoyar el proceso de minería responsable.

2. Es necesario en línea con los acuerdos de consulta previa que se plantee una medida adicional de seguimiento a acuerdos de consulta, en la cual se debe incluir todas las medidas concertadas que fueron de carácter ambiental.

3. Incluir una medida asociada a la gestión ambiental participativa con el fin de que atienda los impactos: CEI_23 Generación y o alteración de conflictos sociales, CEL3: Alteración en los niveles de presión sonora, CEI_09 Monitoreo de calidad de agua subterránea (manantiales) en la cual se establezcan acciones relacionadas con:
    a. Incluir el tema de Fortalecimiento al conocimiento de las comunidades, enfocada en los siguientes aspectos:
        (i) Fortalecer los conocimientos de las comunidades del AI, a través de asesoría, apoyo y soporte en la formulación y autogestión de los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDA). Para el desarrollo de PROCEDA, a metodología de trabajo que se contempla incluye tres etapas a saber:
            1. Diagnóstico organizacional: En esta etapa se realizará el inventario de las organizaciones presentes en las comunidades, que se encuentren liderando estrategias ambientales en cada comunidad. Posteriormente, se socializará la estrategia de educación ambiental con los líderes comunitarios y se identificarán los dinamizadores de procesos de educación

ambiental (PROCEDA). Finalmente, se elaborarán los planes de trabajo para el desarrollo de las estrategias de educación ambiental.

2. Diagnóstico ambiental participativo: El diagnóstico ambiental participativo permite que la comunidad identifique de manera sistemática los problemas sentidos y los califique mediante la relación de causalidad, categorizándolos como críticos, activos, indiferentes o pasivos. La metodología permite deliberación interna de los participantes, proporcionando calificaciones subjetivas hacia diferentes niveles de interés y afectación, de acuerdo con los siguientes criterios: identificación de problemas, jerarquización de problemas, análisis de la información y socialización con la comunidad
3. Formulación de PROCEDA como alternativa de viabilidad: Para la formulación de los PROCEDA, se realiza el planteamiento de estrategias de solución a los problemas ambientales activos, críticos, pasivos e indiferentes, para determinar su viabilidad técnica, económica y social. A partir de este las alternativas que se pueden ejecutar inmediatamente, en el mediano y largo plazo. Finalmente, se construyen las medidas de las acciones propuestas para abordar cada una de las alternativas planteadas.

4. Incluir una medida de manejo denominada: Atención y gestión de la conflictividad socioecológica, incorporando objetivos, metas, etapas de implementación (pre - construcción, construcción, operación y desmantelamiento), acciones a desarrollar, cronograma, indicadores de cumplimiento, eficacia y efectividad; y demás aspectos y apartados relacionados en las medidas del APMA.

5. Las nuevas medidas deben tener enfoque diferencial.

6. Se deberá incorporar en cada una de las medidas de manejo un ítem específico que contemple todas las actividades y/o acciones asociadas al proceso de reasentamiento de la población perteneciente a la comunidad del asentamiento Mina El Alacrán. De igual manera, dichas actividades deberán presentarse debidamente discriminadas y organizadas por fase del proyecto, con el propósito de evitar ambigüedades, facilitar su comprensión y garantizar un adecuado control, seguimiento y verificación del cumplimiento de las obligaciones ambientales establecidas.

7. Las nuevas medidas deberán codificarse con su respectivo identificador "MMA" e incorporarse al APMA, así como a la demás documentación de soporte relacionada con las medidas de manejo del proyecto y plantear las medidas de seguimiento y monitoreo respectivas planteadas.

**ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO .** La sociedad Cobre Minerals S.A.S**.,** deberá adicionar y presentar para aprobación de esta Autoridad Nacional las siguientes medidas de manejo al Plan de Manejo Ambiental, dentro de los tres (3) meses siguientes a la ejecutoria del presente acto administrativo.

**MMA2 (1) IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS ADICIONALES DE CONTROL POR SUPERACIÓN DEL 80 % DEL ESTÁNDAR DE CALIDAD DEL AIRE (24 HORAS MEDIA MÓVIL)**

La medida MMA2 (1) Implementación de medidas adicionales de control por superación del 80 % del estándar de calidad del aire (24 horas media móvil), debe contar como mínimo con lo siguiente:

a) Activar de manera inmediata medidas adicionales de control orientadas a prevenir la superación del límite normativo, cuando los niveles de inmisión de PM10 y/o PM2.5 alcancen o superen el ochenta por ciento (80 %) del estándar máximo permisible para un tiempo de exposición de veinticuatro (24) horas media móvil, conforme a la Resolución 2254 de 2017. La verificación deberá realizarse con base en datos validados del sistema de monitoreo del proyecto.

b) Las medidas adicionales se pueden componer por la instalación o activación sistemas avanzados de supresión de polvo, tales como cañones de niebla o sistemas de atomización, que permitan garantizar la eficiencia de mitigación prevista en el modelo de dispersión atmosférica del proyecto.

c) Evaluar la efectividad de las acciones implementadas mediante el análisis comparativo de las concentraciones registradas antes y después de la activación de la medida, documentar los eventos y acciones adoptadas, e incorporar los resultados en los informes de seguimiento ambiental, realizando ajustes adicionales en caso de persistir la tendencia creciente de las concentraciones.

**MMA15 (1) CONFORMACIÓN HIDROGEOMORFOLÓGICA DE LOS DRENAJES INTERVENIDOS**

La medida MMA15 (1) Conformación hidrogeomorfológica de los drenajes intervenidos, debe contar como mínimo con lo siguiente:

1. Establecer la medida para implementar en las quebradas Valdés, Hoga Coni Aviles, Palestina (asociadas a las zonas de intervención con afectación ambiental previa) y las quebradas La Cascada Prieta, Cacagual, Guacamaya y tramo alto de la Valdés (donde se ubicarán las pilas ROM).
2. Definir la medida para todas las etapas del proyecto.
3. Desarrollar obras que garanticen el mantenimiento de la capacidad hidráulica durante la intervención, identificando puntos de erosión laminar, lateral y de socavación.
4. Realizar la adecuada reconexión hidráulica con el entorno, considerando los parámetros morfométricos de los drenajes, el patrón preexistente a la intervención y la restitución de afluentes intermitentes a cada cuerpo hídrico.
5. Realizar el levantamiento de secciones transversales de los cauces reconformados.
6. Realizar un análisis histórico de la dinámica fluvial cada tres años una vez estén construidas las obras de realineamiento y restitución (a partir de fotografías aéreas, sensores remotos u otra información secundaria de diferentes épocas) y presentar el análisis multitemporal de los resultados que refleje la tendencia del comportamiento de la morfología del cuerpo de agua.

7. En caso de ser necesario, realizar retrollenado y/o revestimientos para la nivelación topobatimétrica del cauce con respecto al entorno. Incorporando capas de suelo orgánico, con previo análisis de biodisponibilidad, para la restitución de rondas hídricas y servicios ecosistémicos de las quebradas.
8. Realizar acciones correctivas de pH y control de sedimentos durante la etapa de explotación en las quebradas Valdés, zona 4, y Hoga Coni Avilés.
9. Incluir indicadores de eficiencia de la medida de manejo que reporten la incorporación de los cuerpos hídricos restituidos a su respectivo nivel de base local.
10. Obligación vinculante remitida por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, resultado del Consejo Técnico Consultivo: Requerir a la solicitante, respecto de la reconformación del cauce de la quebrada Valdés, la implementación de medidas que busquen restituir la sinuosidad natural y la conexión con la llanura de inundación, con restauración de riberas mediante especies nativas y detalle de disipadores.

**MMA29 (1) REPOSICIÓN DE INDIVIDUOS ARBÓREOS PARA AUMENTAR LA CONECTIVIDAD ECOLÓGICA**

Para la medida MMA29 (1) "Reposición de individuos arbóreos para aumentar la conectividad ecológica", se deberá tener en cuenta como mínimo el establecimiento de acciones de manejo dirigidas a corregir los impactos ocasionados sobre la conectividad ecológica de las especies focales analizadas, dentro de las cuales debe estar la acción de reforestación que debe considerar lo siguiente:

1. Una reposición mínima de 1:1 por cada individuo arbóreo fustal aprovechado en los polígonos de importancia para la conectividad (ver Anexo "Conectividad_funcional") garantizando que se siembre un árbol nuevo por cada individuo arbóreo talado. Con excepción de las especies en categoría de amenaza o veda que ya cuentan con otra medida de manejo (MMA32).
2. Incluir las áreas destinadas para la medida de manejo, la cual debe ser argumentada técnicamente con base en que contribuyan al mejoramiento del hábitat y de la conectividad ecológica dentro del área de influencia físico-biótica y en lo posible en los mismos parches identificados como más importantes o contiguos a ellos, centrándose en recuperar la pérdida de hábitat, considerando su importancia para la funcionalidad ecológica (Ver Anexo Propuesta reforestacion_conectividad).
3. Definir las especies con las que se realizará la retribución justificando técnicamente su selección, teniendo en cuenta que deben ser árboles nativos que favorezcan la ocupación de hábitat (refugio, alimentación, desplazamiento, entre otras) por parte de individuos de las especies de fauna focales.
4. Incluir indicadores de efectividad y cumplimiento asociados a la consecución de los objetivos planteados, especialmente respecto al avance de la medida de corrección sobre los parches en cuanto a fauna y flora dentro de los que debe estar el área conexa equivalente para cuantificar la ganancia en conectividad ecológica
5. Incluir los métodos respecto a:

a. La siembra, los mantenimientos y el seguimiento que se ejecutará, teniendo en cuenta que deberán ser durante mínimo cinco años de manera semestral.
b. Los monitoreos que permitan validar la presencia de las especies de fauna focales, los cuales deben ejecutarse en el momento en que se realice la siembra de los

individuos, de forma semestral (2 veces el año) cada dos años durante la vida útil del proyecto.
6. Relacionar la medida de manejo con los impactos "Alteración a cobertura vegetal" y "Alteración a ecosistemas terrestres.
7. Definir los objetivos, metas e indicadores a la medida de manejo adicional, que permita medir la ganancia en conectividad ecológica, utilizando las especies focales utilizadas en el Estudio de impacto ambiental, además de considerar las recomendaciones establecidas en las consideraciones.

**MMA29(2) REVEGETALIZACIÓN Y REFORESTACIÓN DE RONDAS HÍDRICAS Y ÁREAS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN ETNOCULTURAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

Para la medida Revegetalización y reforestación de rondas hídricas y áreas de conservación y protección etnocultural en el área de influencia del proyecto" se debe tener en cuenta como mínimo:

1. Tener presente para la definición de la medida los ítems que fueron objeto de debate en los procesos de consulta previa y lo definido por el MINAMBIENTE en el marco del Consejo Técnico Consultivo en el concepto técnico vinculante:
a. "*Revegetalización y reforestación de rondas hídricas*".
b. "*Revegetalización y reforestación de áreas de conservación y protección etnocultural con especies nativas*".
c. "*Exigir a la solicitante que las medidas de restauración ecológica en rondas hídricas sean compatibles con las áreas destinadas a la producción agropecuaria y a la pesca artesanal que sustentan los medios de vida locales, priorizando soluciones basadas en la naturaleza, arreglos agroecológicos y zonificación funcional que evite desplazamientos de usos productivos esenciales*".
2. Relacionar la medida de manejo con los impactos "Alteración a cobertura vegetal" y "Alteración a comunidades de flora", CEI_20 Alteración a comunidades de fauna terrestre y CEI_17 Alteración a ecosistemas terrestres.
3. Ajustar tanto en el APMA como en el anexo SOPORTE_MMA de la información adicional en el sentido de incluir las acciones a realizar dentro de la medida de manejo y en consecuencia verificar la información relacionada con objetivo, metas, indicadores, soporte de ejecución y demás ítems de la medida de manejo sean consistentes entre los dos documentos.
4. Especificar los soportes de la ejecución de la medida en la celda "*Observaciones*" del Módulo 2 CEI-MMA del APMA.
5. Incluir un objetivo que esté planteado aludiendo al cambio que se quiere lograr con la medida de manejo.
6. Incluir indicadores y metas relacionados como mínimo con:
a. Las hectáreas de rondas hídricas del área de influencia del proyecto que serán revegetaizadas y reforestadas.
b. Las hectáreas de áreas de conservación y protección etnocultural que serán revegetalizadas y reforestadas en el área de influencia del proyecto.
c. aplicación de las acciones diseñadas para dar cumplimiento a lo exigido por el MINAMBIENTE.
7. Detallar los métodos para la ejecución de las revegetalizaciones y reforestaciones teniendo en cuenta los requerimientos efectuados respecto a la información

requerida para la siembra y los mantenimientos para la medida MMA29 Revegetalización con especies arbóreas y la exigencia ya señalada que hiciera el MINAMBIENTE en el marco del Consejo Técnico Consultivo.

8. Definir de forma clara y georreferenciada las áreas asociadas tanto a rondas hídricas como para la conservación y protección etnocultural que serán revegetalizadas y reforestadas en el área de influencia del proyecto, las cuales deben ser sustentadas técnicamente.
9. Especificar las acciones y áreas que serán intervenidas en cada una de las etapas del proyecto (construcción y montaje, explotación y cada una de las fases del cierre) y su temporalidad, lo cual debe ser coherente con el cronograma que se incluya para la medida de manejo y con el cronograma del proyecto.

**MMA30(1) ACTIVIDADES DURANTE EL DESMONTE**

Para la medida MMA30(1) "Actividades durante el desmonte" se debe tener en cuenta como mínimo:

1. Ajustar la información del APMA y los anexos que correspondan para que la información asociada a la medida de manejo tenga consistencia con lo descrito en el numeral 10.1.1.2.3.2 "Actividades durante la tala" del anexo SOPORTE_MMA de la información adicional.
2. Relacionar la medida de manejo con los impactos "Alteración a cobertura vegetal" y "Alteración a comunidades de flora".
3. Ajustar tanto en el APMA como en el anexo SOPORTE_MMA de la información adicional en el sentido de incluir las acciones a realizar en relación con las actividades posteriores al retiro de la vegetación arbustiva y herbácea, y en consecuencia verificar que estén el objetivo, metas, indicadores, soporte de ejecución y demás ítems de la medida de manejo de manera consistente entre los dos documentos.
4. Incluir en la celda "*Observaciones*" del Módulo 2 CEI-MMA del APMA que como soporte de la ejecución de las actividades se entregará:

a. Un archivo tipo Excel en el que se reportan la información de individuos aprovechados tanto para el periodo como el acumulado con los siguientes datos como mínimo: id_Arbol, Departamento, Municipio, Vereda, Obra, Predio, ID_Predio, Cobertura identificada en el EIA Código Corine Land Cover EIA, Simbolo Cobertura EIA, Cobertura identificada al momento de la verificación, Código Corine Land Cover Verificación, Simbolo Cobertura Verificación, Coordenada Este, Coordenada Norte, Altitud (M.S.N.M), Cerca Viva, Frutal, Estado Fitosanitario, División, Clase, Orden, Familia, Género, Especie, Nombre Común, Categoría Cites, Categoría UICN, Categoría Ministerio Resolución 0126 De 2024, T_Distrib, Veda, Resolución, Entid_Veda, Vigen_Veda, DAP, Altura Total (m), Altura comercial (m), Volumen Total (m3), Volumen Comercial (m3), Biomasa, Carbono, Fecha de aprovechamiento, Tipo solicitado (por censo al 100% o por estadístico). Este deberá ser reportado con datos tanto del periodo como el acumulado.

b. Registros fotográficos fechados y georreferenciados que den cuenta de la ejecución de la tala de los individuos siguiendo los métodos indicados.

5. Especificar en la celda "*Descripción del lugar*" del Módulo 2 CEI-MMA del APMA las áreas que serán intervenidas tanto por el aprovechamiento forestal como por el retiro de arbustos y herbáceas, indicando la capa geográfica correspondiente en el

Modelo de Almacenamiento Geográfico (MAG) en la cual se pueden consultar dichas zonas.

6. Adecuar la información presentada en el Anexo SOPORTE_MMA para que:

a. Incluya un objetivo que esté formulado de manera tal que permita identificar el cambio que se quiere lograr con la medida de manejo respecto a los impactos ambientales asociados.

b. Asocie y ajuste los indicadores relacionados a aprovechamiento forestal así, indicando que serán medidos de discriminadamente para las áreas aprobadas por censo al 100 % y las de estadístico, reportándolos con datos tanto para el periodo como el acumulado:

i) $$\frac{\text{Nro. de individuos talados por cobertura vegetal}}{\text{Nro. de individuos aprobados para aprovechamiento forestal por cobertura}} \times 100$$

ii) $$\frac{\text{Nro. de individuos talados por especie}}{\text{Nro. de individuos aprobados para aprovechamiento por especie}} \times 100$$

iii) $$\frac{\text{Vol úmen } (m^3) \text{ total talado por cobertura vegetal}}{\text{Vol úmen } (m^3) \text{ total aprobado para aprovechamiento forestal por cobertura}} \times 100$$

iv) $$\frac{\text{Vol úmen } (m^3) \text{total talado por especie}}{\text{Vol úmen } (m^3) \text{ total aprobados para aprovechamiento por especie}} \times 100$$

c. Ajustar las metas asociadas a los dos indicadores así:

i. No sobrepasar el número de individuos autorizados para aprovechamiento forestal por cobertura vegetal y obra.

ii. No sobrepasar el número de individuos autorizados para aprovechamiento forestal por especie.

iii. No sobrepasar el volumen total de aprovechamiento forestal autorizado por cobertura vegetal y obra.

iv. No sobrepasar el volumen total de aprovechamiento forestal autorizado por especie

7. Ajustar el cronograma con el fin de incluir la medida de manejo considerando las etapas en las que se ejecutará, tanto de construcción como de explotación y operación, guardando consistencia con el cronograma del proyecto.

**MMA30(2) ACTIVIDADES POSTERIORES EL DESMONTE**

Para la medida MMA30(2) "Actividades posteriores el desmonte" se debe tener en cuenta como mínimo:

1. Ajustar la información del APMA y los anexos que correspondan para que la información asociada a la medida de manejo tenga consistencia con lo descrito en el numeral 10.1.1.2.3.3 "Actividades posteriores a la tala" del anexo SOPORTE_MMA de la información adicional.
2. Relacionar la medida de manejo con los impactos "Alteración a cobertura vegetal" y "Alteración a comunidades de flora".
3. Ajustar tanto en el APMA como en el anexo SOPORTE_MMA de la información adicional en el sentido de tener en cuenta que el desmonte incluye tanto las actividades de tala como de retiro de la vegetación arbustiva y herbácea.

4. Incluir en la celda "*Observaciones*" del Módulo 2 CEI-MMA del APMA que como soporte de la ejecución de las actividades se entregará un informe técnico con base en información que se consolide en bases de datos (que deben ser anexadas) donde se detalle como mínimo los siguientes datos, que deben ser reportados para el periodo y el acumulado:

a. Formatos donde se relacione la entrada, salida y destino de la madera en los aserríos, especificando como mínimo, fecha de ingreso, lugar de procedencia (vereda, predio e infraestructura del proyecto), fecha de salida, volumen, especie.
b. Soportes de madera empleada en actividades del proyecto donde se especifique como mínimo fecha de entrega, lugar y actividades de destino del proyecto, volúmenes y especie. Registros fotográficos fechados y georreferenciados.
c. Soportes de donaciones de madera a la comunidad: copia de las actas de entrega además de bases de datos en Excel donde se compile la información de las actas en relación con fechas de entrega, consecutivo del acta, volumen entregado, especie. Registros fotográficos fechados y georreferenciados.
d. Soportes del material no aprovechable: formatos donde se reporte como mínimo, área georreferenciada de disposición, fechas de disposición, volumen depositado, lugar de procedencia del material, registros fotográficos.

5. Especificar en la celda "*Descripción del lugar*" del Módulo 2 CEI-MMA del APMA las áreas que serán dispuestos los aserríos y en las que se dispondrán los residuos no aprovechables producto del aprovechamiento forestal, indicando la capa geográfica del MAG en el cuál pueda ser consultadas.
6. Adecuar la información presentada en el Anexo SOPORTE_MMA para que:

a. Incluya un objetivo que esté formulado de manera tal que permita identificar el cambio que se quiere lograr con la medida de manejo respecto a los impactos ambientales asociados.
b. Asocie y ajuste los indicadores relacionados a:

i. Uso de madera producto del aprovechamiento forestal en las actividades del proyecto:

$$\frac{\text{Volumen } (m^3) \text{de madera empleada en actividades del proyecto}}{\text{Volumen } (m^3) \text{ total de madera producto de aprovechamiento forestal}} \times 100$$

ii) Donación a la comunidad de madera producto del aprovechamiento forestal:

$$\frac{\text{Volumen } (m^3) \text{de madera donada a la comundad}}{\text{Volumen } (m^3) \text{ total de madera producto de aprovechamiento forestal}} \times 100$$

iii) Volúmenes de madera procesados en los aserríos:

$$\frac{\text{Volumen } (m^3) \text{de madera que sale de los aserríos}}{\text{Volumen } (m^3) \text{ de la madera que entra a los aserríos}} \times 100$$

iv) Volúmenes de material no aprovechable producto del aprovechamiento forestal dispuesto:

$$\frac{\text{Volumen } (m^3) \text{ de residuos producto del aprovechamiento forestal no aprovechables dispuestos}}{\text{Volumen } (m^3) \text{ de residuos producto del aprovechamiento forestal no aprovechables generados}} \times 100$$

v) Volúmenes de material no aprovechable producto del retiro de vegetación herbácea y arbustiva dispuesto:

$$\frac{\text{Volumen } (m^3) \text{ de residuos producto del retiro de arbustos y herbaceas no aprovechables dispuestos}}{\text{Volumen } (m^3) \text{ de residuos producto del retiro de arbustos y herbaceas no aprovechables generados}} \times 1($$

c. Presente metas formuladas en términos cuantificables de cantidad, calidad, tiempo, teniendo relación directa con las actividades y los objetivos.

7. Ajustar el cronograma con el fin de incluir la medida de manejo considerando las etapas en las que se ejecutará, tanto de construcción como de explotación y operación, guardando consistencia con el cronograma del proyecto.

**MMA31(1) TRASLADO, GERMINACIÓN Y MANTENIMIENTO EN VIVEROS DE LAS SEMILLAS Y PLÁNTULAS OBJETO DE RESCATE**

Para la medida MMA31(1) "Traslado, germinación y mantenimiento en viveros de las semillas y plántulas objeto de rescate" se deberá tener en cuenta como mínimo:

1. Ajustar la información del APMA y los anexos que correspondan para que la información asociada a la medida de manejo tenga en cuenta como mínimo:

a. Consistencia con lo descrito en los numerales 10.1.1.2.4.4, 10.1.1.2.4.5 y 10.1.1.2.4.6 del anexo SOPORTE_MMA de la información adicional.

b. Detalle de las actividades de mantenimiento de las plántulas rescatadas en estado brinzal o latizal, así como de las germinadas a partir de semillas rescatadas durante el tiempo que permanezcan en el vivero.

c. Medidas de corrección y reposición en el caso de presentarse valores de mortalidad mayores a los propuestos en las metas.

2. Establecer en la celda "*Observaciones*" del Módulo 2 CEI-MMA del APMA que como soporte de la ejecución de las actividades se entregará tanto para el periodo reportado como el acumulado:

a. Respecto a la germinación y crecimiento de semillas una base de datos donde se consignen datos tales como: fecha de ingreso en vivero, infraestructura del proyecto de donde provienen, tipo de cobertura, especie (nombre común, nombre científico y familia de la especie), cantidad de semillas, fecha y cantidad de semillas esterilizadas; fecha y cantidad de semillas llevadas a germinación; fecha de control

de desarrollo y observaciones; codificación dada al individuo cuando se pase a embolsado para su control en el vivero y posterior reubicación.

b. Respecto al Epifitario, trasladar las acciones descritas del título 10.1.1.2.4.6 del documento SOPORTE_MMA a las medidas de manejo MMA33.

c. Respecto a las plántulas rescatadas en estado brinzal o latizal la base de datos debe tener como mínimo: fecha de ingreso al vivero, infraestructura del proyecto asociada, tipo de cobertura, código único dado al individuo, especie (nombre común, nombre científico y familia de la especie), estado (brinzal o latizal), altura, DAP, estado fitosanitario, fecha de mantenimiento y estado fitosanitario y de desarrollo.

3. Definir en la celda "Descripción del lugar" del Módulo 2 CEI-MMA del APMA las áreas donde posiblemente será o serán ubicados los viveros temporales.

4. Adecuar la información presentada en el Anexo SOPORTE_MMA en el sentido de:

a. Incluir al menos un objetivo que esté planteado aludiendo al cambio que se quiere lograr con la medida de manejo.

b. Definir indicadores y metas que estén relacionadas con:

i. La supervivencia y/o mortalidad de las plántulas rescatadas. El cual debe ser medido de manera general y por especie. Para cada una de las especies se debe definir el porcentaje con base en la categoría de amenaza según la Resolución MINAMBIENTE 126 DE 2024 o la definida en la lista roja de especies amenazadas de la UICN, así como su rango de distribución altitudinal y de regiones biogeográficas.

ii. La eficiencia de germinación de las semillas rescatadas. El cual debe ser medido de manera general y por especie.

iii. La supervivencia y/o mortalidad de las plántulas propagadas a partir de semillas en el vivero. El cual debe ser medido de manera general y por especie.

5. Incluir la medida de manejo en el cronograma del PMA, teniendo consistencia entre los diferentes documentos que definen el plan como con el cronograma del proyecto.

**MMA31(2) REUBICACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS PLÁNTULAS RESCATADAS Y PRODUCTO DE LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS**

Para la medida MMA31(2) "Reubicación y mantenimiento de las plántulas rescatadas y producto de la germinación de semillas" se debe tener en cuenta como mínimo:

1. Definir en la celda "Descripción del lugar" del Módulo 2 CEI-MMA del APMA las áreas georreferenciadas donde se realizará la reubicación. Asimismo, se deberá presentar en el Anexo SOPORTE_MMA el soporte técnico de la escogencia de las áreas teniendo en cuenta como mínimo:

a. En el caso de ser áreas al interior del proyecto, deberán ser soportadas técnicamente con base en las actividades del proyecto, el cronograma y la temporalidad que las plántulas pueden estar desde el rescate hasta la reubicación.

b. En el caso de estar fuera del área de intervención del proyecto se debe incluir como soporte las características actuales de esas áreas en coberturas de la tierra, composición y estructura.

c. En caso de considerarse las áreas vinculadas a la medida MMA34, se deberán soportar con cálculos de la capacidad de recepción de individuos, uso de especies forestales que tengan preferencia de colonización de las especies no vasculares en veda y una proyección de los que podrían ser objeto de recuperación, así como del número que se produzcan por la germinación de semillas.

2. Incluir en la celda "Observaciones" del Módulo 2 CEI-MMA del APMA que como soporte de la ejecución de las actividades se entregará tanto para el periodo reportado como el acumulado un informe junto con una base de datos donde se detalle: fecha de siembra en el sitio de reubicación, código único del individuo (que debe ser el mismo que el dado en el vivero), especie (nombre común, nombre científico y familia de la especie), altura, DAP (en los casos que sea posible), estado fitosanitario, coordenadas georreferenciadas, predio, cobertura y con el fin de llevar la trazabilidad, se debe continuar con casillas relacionadas con los mantenimientos, especificando fecha, estado fitosanitario, altura y DAP, acción realizada. Complementando con registros fotográficos fechados y georreferenciados.
3. Adecuar la información presentada en el Anexo SOPORTE_MMA en el sentido de:

a. Asociarle el objetivo que está propuesto para la medida MMA31 el anexo CAP10.1.1_Indicadores.
b. Incluir un objetivo que esté planteado aludiendo al cambio que se quiere lograr con la medida de manejo en relación con el establecimiento de los individuos en el o las áreas de reubicación.
c. Asociarle el indicador: (Cantidad de plántulas utilizadas en revegetalización / Cantidad de plántulas propagadas en vivero) x 100.
d. Incluir indicadores y metas estén relacionadas con:

i. La cantidad de plántulas utilizadas en la revegetalización versus las plántulas que fueron rescatadas y con mantenimiento en los viveros.
ii. La supervivencia y/o mortalidad de las plántulas provenientes de rescate y que son sembradas en la o las áreas de reubicación. El cual debe ser medido de manera general y por especie. Se deben definir los porcentajes para cada una de las especies soportándolo en la categoría de amenaza según la Resolución MINAMBIENTE 126 DE 2024 o la definida en la lista roja de especies amenazadas de la UICN, así como su rango de distribución altitudinal y de regiones biogeográficas.

e. Detallar los métodos para la reubicación de las plántulas y sus mantenimientos, así como las acciones que se requieren para asegurar su mantenimiento en el largo plazo en el Anexo SOPORTE_MMA, además de las acciones de corrección y reposición en caso de que la mortalidad de plántulas sea mayor a las establecidas en las metas.

4. Incluir la medida de manejo en el cronograma del PMA, teniendo consistencia entre los diferentes documentos que definen el plan como con el cronograma del proyecto.

**ARTÍCULO DÉCIMO SEGUNDO.** La sociedad Cobre Minerals S.A.S., deberá dar cumplimiento a las siguientes Medidas y Programas del Plan de Seguimiento y Monitoreo proyecto denominado "Minero El Alacrán" a localizarse en el municipio de Puerto Libertador, en el departamento de Córdoba, que se presentan a continuación:

**Programas de seguimiento y monitoreo aprobados por la ANLA**

| MEDIO | ID | MEDIDA DE MANEJO SEGUIMIENTO Y MONITOREO |
|---|---|---|
| ABIÓTICO | ASM1 | Verificar la ejecución del Plan de Riego para vías mineras, internas y vías externas |
| | ASM2 | Realizar seguimiento a la humectación en los frentes de trabajo activos |
| | ASM3 | Verificar el cumplimiento a la instalación de señales de control de velocidad |
| | ASM4 | Verificar el mantenimiento de los vehículos, maquinaria amarilla y equipos |

**“Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones”**

| MEDIO | ID | MEDIDA DE MANEJO SEGUIMIENTO Y MONITOREO |
|---|---|---|
| | ASM5 | Realizar seguimiento al estado de los cerramientos de puntos de transferencia y equipos de control |
| | ASM6 | Realizar seguimiento a la mortalidad de individuos sembrados en las barreras vivas |
| | ASM7 | Verificar el control efectivo de procesos de voladuras |
| | ASM8 | Seguimiento al control de ruido |
| | ASM9 | Verificar el desarrollo de labores de cortes y llenos en obras con intervención geotécnica |
| | ASM10 | Realizar seguimiento a la Identificación de sitios inestables o con procesos erosivos |
| | ASM39 | Seguimiento a la construcción de obras para el manejo de aguas de escorrentía |
| | ASM40 | Seguimiento a las obras de desagüe del pit |
| | ASM41 | Impermeabilización de Zona de Codisposición de Relaves y Estériles (ZCRE) Pilas de Acopio Mineral y manejo de materiales según litotipo |
| | ASM42 | Verificar que las instalaciones donde se almacenen sustancias estén condicionadas para el momento en que se presenten derrames |
| | ASM43 | Realizar seguimiento a las Inspecciones en los drenajes del área de intervención |
| | ASM44 | Validar la construcción de obras de drenaje en el área de intervención del proyecto |
| | ASM45 | Realizar seguimiento al manejo de aguas de contacto y no contacto |
| | ASM46 | Realizar seguimiento al manejo de los vertimientos de aguas residuales doméstica y no doméstica |
| | ASM47 | Verificar el control y gestión de reactivos y demás insumos de proceso |
| | ASM48 | Validar la implementación de medidas de uso eficiente y ahorro del agua |
| | ASM49 | Realizar seguimiento a la remoción del suelo orgánico |
| | ASM50 | Realizar seguimiento al almacenamiento del suelo |
| | ASM51 | Realizar seguimiento a la reincorporación del suelo |
| | ASM52 | Realizar seguimiento a la separación en la fuente |
| | ASM53 | Realizar seguimiento a la recolección, transporte interno y almacenamiento temporal |
| | ASM54 | Realizar seguimiento a la transporte externo y disposición final |
| | ASM55 | Realizar seguimiento al manejo de residuos generados en actividades de construcción y demolición |
| | ASM56 | Realizar seguimiento a la protección y conservación de manantiales |
| BIÓTICO | ASM11 | Realizar monitoreo a la hidrosiembra con especies herbáceas (desmantelamiento y abandono) |
| | ASM12 | Realizar seguimiento a la revegetalización con especies arbóreas (desmantelamiento y abandono) |
| | ASM13 | Realizar el seguimiento y monitoreo a las actividades previas al desmonte |
| | ASM14 | Realizar el seguimiento y monitoreo al rescate de semillas y plántulas (brinzales y latizales) |
| | ASM15 | Seguimiento a la reposición de individuos de especies arbóreas amenazadas y sensibles |
| | ASM16 | Seguimiento y monitoreo al rescate, traslado y reubicación de especies vasculares en veda |
| | ASM17 | Seguimiento a la rehabilitación para especies no vasculares en veda |
| | ASM18 | Monitorear actividades de ahuyentamiento, rescate, traslado y reubicación de fauna silvestre |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| MEDIO | ID | MEDIDA DE MANEJO SEGUIMIENTO Y MONITOREO |
|---|---|---|
| | ASM19 | Hacer seguimiento al atropellamiento y caza de fauna silvestre |
| | ASM20 | Seguimiento al manejo de protección y conservación de fauna con grado de amenaza o importancia |
| | ASM21 | Seguimiento a las capacitaciones al personal de obra y a la comunidad |
| | ASM23 | Realizar seguimiento al rescate y la reubicación de fauna íctica |
| SOCIOECONÓMICO | ASM24 | Verificar que se ejecute el reporte de alertas tempranas y se articulen estrategias de manejo de la presión migratoria con entes locales |
| | ASM25 | Verificar que se realice el reporte de mano de obra según lo indicado en la medida de manejo y se incentive la vinculación de mano de obra local y formación para el empleo |
| | ASM26 | Verificar que se tengan las estrategias para indagar sobre la percepción del paisaje de áreas intervenidas por el proyecto y de importancia para los observadores afectados |
| | ASM27 | Verificación de la publicación y actualización de contenido informativo en las carteleras dispuestas en las unidades territoriales de influencia o información que se distribuya a los habitantes |
| | ASM28 | Verificar la realización de reuniones de socialización con los grupos de interés según lo establecido en cada etapa del proyecto. |
| | ASM29 | Verificar que trabajadores y contratistas realicen inducción y talleres en temas socioambientales. |
| | ASM30 | Verificar que se cuente con un mecanismo de atención de PQRS; que se implementen canales de atención a la comunidad durante la vida útil del proyecto para atender Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS)- |
| | ASM31 | Verificar que se formule y se implemente un protocolo de educación vial para contratistas (Reporte de accidentes o incidentes en la vía de uso compartida del proyecto) |
| | ASM32 | Verificar que se restablezcan o se mejoren las condiciones de infraestructura vial de uso del proyecto o inmuebles privados que hayan sido afectados por el proyecto |
| | ASM33 | Verificar que se formule y se ejecute el Plan de gestión predial con todos los propietarios de predios de intervención. |

| MEDIO | ID | MEDIDA SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO |
|---|---|---|
| ABIÓTICO | MSCMA01 | Medida de seguimiento a la calidad del medio abiótico componente calidad del aire |
| | MSCMA02 | Medida de seguimiento a la calidad del medio abiótico componente Ruido |
| | MSCMA03 | Medida de seguimiento a la calidad del medio abiótico componente Vibraciones |
| | MSCMA04 | Medida de seguimiento fenómenos de inestabilidad |
| | MSCMA05 | Monitoreo de condiciones de estabilidad de las obras a través de instrumentación geotécnica |
| | MSCMA06 | Medida de seguimiento Monitoreo del agua subterránea |
| | MSCMA07 | Medida de seguimiento a la calidad de las aguas superficiales |
| | MSCMA08 | Medida de seguimiento a la calidad del suelo almacenado en los bancos |
| BIÓTICO | MSMB01 | Medida de seguimiento a la calidad del medio biótico componente flora |
| | MSMB02 | Medida de Seguimiento a la calidad de la comunidad de fauna terrestre |
| | MSMB03 | Medida Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio biótico en el componente de ecosistemas acuáticos |
| SOCIOECONÓMICO | MSMS01 | Medida de seguimiento el medio socioeconómico |

**PARÁGRAFO.** De conformidad con los expuesto en el presente acto administrativo no se aprueba la medida de manejo *"ASM22 Hacer seguimiento a las actividades de protección y conservación de la hidrobiota."*

**ARTÍCULO DÉCIMO TERCERO.** Requerir a la sociedad Cobre Minerals S.A.S., para que dentro de los tres (3) meses siguientes a la ejecutoria del presente acto administrativo presente a esta Autoridad Nacional los ajustes a las siguientes medidas de los Programas de Seguimiento y Monitoreo, de conformidad con las condiciones que se presentan a continuación:

**Medio Abiótico**

**ASM1 VERIFICAR LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE RIEGO PARA VÍAS MINERAS, INTERNAS Y VÍAS EXTERNAS**

Incluir como indicador de seguimiento los resultados obtenidos en los monitoreos de calidad del aire y/o el Índice de Calidad del Aire (ICA), asegurando su coherencia metodológica y estructural con el indicador reportado en el APMA, así como su plena concordancia con los criterios, fórmulas de cálculo, unidades de medida, frecuencias de evaluación y metas establecidas en el documento "CAP10.1.1_Indicadores", garantizando trazabilidad, comparabilidad y consistencia técnica en la evaluación del desempeño ambiental del proyecto.

**ASM2 REALIZAR SEGUIMIENTO A LA HUMECTACIÓN EN LOS FRENTES DE TRABAJO ACTIVOS**

Incluir como indicador de seguimiento los resultados obtenidos en los monitoreos de calidad del aire y/o el Índice de Calidad del Aire (ICA), asegurando su coherencia metodológica y estructural con el indicador reportado en el APMA, así como su plena concordancia con los criterios, fórmulas de cálculo, unidades de medida, frecuencias de evaluación y metas establecidas en el documento "CAP10.1.1_Indicadores", garantizando trazabilidad, comparabilidad y consistencia técnica en la evaluación del desempeño ambiental del proyecto.

**ASM3 VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO A LA INSTALACIÓN DE SEÑALES DE CONTROL DE VELOCIDAD**

Incluir como indicador de seguimiento los resultados obtenidos en los monitoreos de calidad del aire y/o el Índice de Calidad del Aire (ICA), asegurando su coherencia metodológica y estructural con el indicador reportado en el APMA, así como su plena concordancia con los criterios, fórmulas de cálculo, unidades de medida, frecuencias de evaluación y metas establecidas en el documento "CAP10.1.1_Indicadores", garantizando trazabilidad, comparabilidad y consistencia técnica en la evaluación del desempeño ambiental del proyecto.

**ASM4 VERIFICAR EL MANTENIMIENTO DE LOS VEHÍCULOS, MAQUINARIA AMARILLA Y EQUIPOS**

Incluir como indicador de seguimiento los resultados obtenidos en los monitoreos de calidad

del aire y/o el Índice de Calidad del Aire (ICA), asegurando su coherencia metodológica y estructural con el indicador reportado en el APMA, así como su plena concordancia con los criterios, fórmulas de cálculo, unidades de medida, frecuencias de evaluación y metas establecidas en el documento "CAP10.1.1_Indicadores", garantizando trazabilidad, comparabilidad y consistencia técnica en la evaluación del desempeño ambiental del proyecto

**ASM5 REALIZAR SEGUIMIENTO AL ESTADO DE LOS CERRAMIENTOS DE PUNTOS DE TRANSFERENCIA Y EQUIPOS DE CONTROL**

Incluir como indicador de seguimiento los resultados obtenidos en los monitoreos de calidad del aire y/o el Índice de Calidad del Aire (ICA), asegurando su coherencia metodológica y estructural con el indicador reportado en el APMA, así como su plena concordancia con los criterios, fórmulas de cálculo, unidades de medida, frecuencias de evaluación y metas establecidas en el documento "CAP10.1.1_Indicadores", garantizando trazabilidad, comparabilidad y consistencia técnica en la evaluación del desempeño ambiental del proyecto.

**ASM6 REALIZAR SEGUIMIENTO A LA MORTALIDAD DE INDIVIDUOS SEMBRADOS EN LAS BARRERAS VIVAS**

1. Cambiar el nombre de la medida a ASM6 Realizar seguimiento al establecimiento de las barreras vivas.
2. Ajustar el APMA en el sentido de:

   a. Realizar la interacción con el impacto "Alteración a la percepción visual del paisaje" en el Módulo 4 CEI-MMA-ASM.

   b. Adicionar en la celda "Descripción del lugar" del Módulo 4 CEI-MMA-ASM, las áreas asociadas para la ejecución de la medida MMA6.

   c. Presentar consistencia en la Frecuencia y Duración de la medida con relación a lo establecido en la medida de manejo MMA6, para cada una de las etapas de desarrollo de la medida: siembra, mantenimientos y verificación de mortalidad. Además de la periodicidad de los monitoreos de verificación de la efectividad de la medida.
3. Ajustar el Anexo SOPORTE_MMA en el sentido de:

   a. Incluir la metodología detallada relacionada con:

      i. Verificación del cumplimiento de los métodos de siembra, especies empleadas y diseños de las barreras vivas para cada una de las áreas propuestas para la intervención.

      ii. Control de la ejecución de los mantenimientos y revisión de la mortalidad.

      iii. Los análisis por ejecutar en la verificación de la efectividad de la medida en el manejo de los impactos asociados, la cual debe considerar:

         (1) Los resultados de los monitoreos de calidad del aire y/o el Índice de Calidad del Aire (ICA), así como la coherencia con el indicador propuesto en el Módulo 6 CEI-MMA-ASM-IND del APMA, ello para el caso del impacto

Alteración a la calidad del aire

(2) Los resultados de los modelos de visibilidad y consultas realizadas a las comunidades con acceso visual al área de intervención para el caso del impacto Alteración en la percepción visual del paisaje.

b. Establecer indicadores tanto de cumplimiento como de efectividad de manera independiente para la siembra, como para los mantenimientos, la mortalidad y los resultados de los análisis con relación a los estudios de calidad del aire y percepción del paisaje.

c. Deberá en el marco del impacto "CEI_01 - Alteración a la calidad del aire", incorporar como indicador de seguimiento los resultados obtenidos en los monitoreos de calidad del aire y/o el Índice de Calidad del Aire (ICA), garantizando su coherencia metodológica y estructural con el indicador presentado en el APMA, así como su plena concordancia con los lineamientos definidos en el documento "CAP10.1.1_Indicadores", en lo relacionado con la definición técnica, fórmula de cálculo, variables consideradas, unidades de medida, frecuencia de evaluación y metas establecidas; lo anterior con el fin de asegurar la trazabilidad de la información, la comparabilidad temporal de los resultados y la consistencia técnica en la evaluación del desempeño ambiental del proyecto frente al impacto identificado.

**ASM7 VERIFICAR EL CONTROL EFECTIVO DE PROCESOS DE VOLADURAS**

Incluir como indicador de seguimiento los resultados de los monitoreos asociados a las voladuras (vibraciones), garantizando su alineación metodológica con los indicadores establecidos en el APMA y su correspondencia con los criterios técnicos, límites de referencia, unidades de medida, periodicidad y procedimientos de evaluación definidos en el documento "CAP10.1.1_Indicadores", de manera que se asegure la trazabilidad de la información, la consistencia en el análisis de resultados y la verificación objetiva del cumplimiento normativo y de la efectividad de las medidas de manejo implementadas.

**ASM8 SEGUIMIENTO AL CONTROL DE RUIDO**

Incluir como indicador de seguimiento los resultados de los monitoreos de ruido ambiental (niveles de presión sonora equivalentes LAeq), asegurando su armonización metodológica con los indicadores reportados en el APMA y su plena concordancia con los criterios técnicos, límites normativos vigentes, unidades de medida, periodos de evaluación (diurno y nocturno), frecuencia de monitoreo y procedimientos establecidos en el documento "CAP10.1.1_Indicadores", garantizando la trazabilidad de la información, la comparabilidad temporal de los resultados y la verificación objetiva del cumplimiento normativo y de la efectividad de las medidas de control implementadas.

**ASM9 VERIFICAR EL DESARROLLO DE LABORES DE CORTES Y LLENOS EN OBRAS CON INTERVENCIÓN GEOTÉCNICA**

Complementar el indicador de cumplimiento físico con indicadores de desempeño geotécnico que incluyan, como mínimo, control de estabilidad de taludes, registro de

deformaciones, funcionamiento de drenajes, control de presiones de poro y evidencia de ausencia de fallas o agrietamientos significativos. Deberá incorporarse la verificación sistemática entre lo construido y los modelos de estabilidad de diseño, así como la actualización periódica de dichos modelos con base en campañas de caracterización geomecánica y toma de muestras recurrentes en el tiempo. La frecuencia de inspección deberá ser al menos mensual durante construcción y operación temprana, y el seguimiento deberá aplicarse explícitamente a todas las áreas con cortes y rellenos del proyecto.

**ASM10 REALIZAR SEGUIMIENTO A LA IDENTIFICACIÓN DE SITIOS INESTABLES O CON PROCESOS EROSIVOS**

1. Alinear su metodología y descripción en el Anexo Soporte_MMA con los criterios técnicos estandarizados de reconocimiento y clasificación de procesos morfodinámicos de la MMA10, incorporando acciones específicas asociadas para control de los sitios inestables o procesos erosivos con énfasis especial en los muros de la ZCRE, taludes del PIT y represamientos de cuerpos hídricos.
2. Ajustar en la celda "Descripción del lugar" del Módulo 4 CEI-MMA-ASM a toda el área de proyecto por cuanto es el área de verificación continua de la ocurrencia de procesos erosivos o inestables.
3. Incorporar un indicador que mida la densidad de procesos morfodinámicos identificados por área sectorizada de intervención del proyecto a una escala homogénea que permita visualizar los cambios en territorio y las acciones ejecutadas.

**ASM39 SEGUIMIENTO A LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA EL MANEJO DE AGUAS DE ESCORRENTÍA**

Adicionar al APMA el indicador relacionado con el mantenimiento preventivo y correctivo de la totalidad de las obras de manejo de aguas, el cual será "Número de mantenimientos ejecutados / número de mantenimientos programados", cuya frecuencia se determinará con base en los hallazgos de la medida MMA11 y de las inspecciones que trata la medida MMA11(1).

**ASM40 SEGUIMIENTO A LAS OBRAS DE DESAGÜE DEL PIT**

Ajustar en la celda "Descripción del lugar" del Módulo 4 CEI-MMA-ASM a toda el área del PIT, por cuanto es el área total de directo bombeo para el manejo de desagüe.

**ASM41 IMPERMEABILIZACIÓN DE ZONA DE CODISPOSICIÓN DE RELAVES Y ESTÉRILES (ZCRE) PILAS DE ACOPIO MINERAL Y MANEJO DE MATERIALES SEGÚN LITOTIPO**

1. Incorporar instrumentación y seguimiento geotécnico del terreno de fundación y de las pilas, incluyendo como mínimo piezómetros, control de humedad/succión, medición de asentamientos y desplazamientos, con registros periódicos y análisis de tendencias.

2. Proponer e implementar la instalación de piezómetros y demás instrumentos en las zonas no contempladas actualmente, particularmente en pilas ROM y áreas de acopio, aplicando el mismo procedimiento de monitoreo definido para la ZCRE. Con ello, el seguimiento deberá verificar integralmente la estabilidad mecánica de estas estructuras, además del cumplimiento operativo y ambiental.
3. Incorporarse con base en los informes de desarrollo del plan operativo, como fuente de verificación propuesta, debe incluir a esta medida de seguimiento las estrategias de manejo de los relaves y estériles propuestos y aplicados para cada sector de codisposición, de manera trimestral; igualmente, se deberá ampliar el indicador que relaciona la cantidad de material acopiado, de manera que presenten estadísticas y/o un balance de masas, con su equivalente volumétrico por voladura, con respecto a la litología geoquímicamente diferenciada en sus lugares de acopio (pilas ROM), disposición de estéril proveniente tanto del PIT como de los RMH y relaves espesados producto de las plantas de procesamiento mineral.
4. Incorporar indicadores que relacionen las acciones operacionales de corrección o mitigación de manejo sobre terrenos diferenciales, de correlación operacional ambiental de la ZCRE, y de seguimiento a las estrategias de confinamiento y sectorización. Igualmente, debe contarse con indicadores que registren el comportamiento de parámetros geomecánicos tendencial y comparativamente con los propuestos en el diseño de ZCRE, pilas ROM y zonas de acopio. De igual manera, agregar otro indicador para identificar los materiales acopiados o en disposición y uso de estériles según el material indicado por el programa de geoquímica operacional.
5. Incorporar la siguiente actividad para el control de calidad geoquímico operacional:

a. Actualizar cada dos (2) años el Modelo Geoquímico del yacimiento y de las estructuras de disposición (ZCRE y Pilas de Acopio), integrando de manera sistémica los resultados obtenidos del Programa de Control de Calidad Geoquímico Operacional (muestreo de barrenos de voladura de la medida MMA13), los datos de monitoreo de lixiviados en los Ponds y la caracterización geoquímica de largo plazo (celdas de humedad).

**ASM42 VERIFICAR QUE LAS INSTALACIONES DONDE SE ALMACENEN SUSTANCIAS ESTÉN CONDICIONADAS PARA EL MOMENTO EN QUE SE PRESENTEN DERRAMES**

1. Ajustar la medida e información del APMA y anexos, en el sentido de incorporar indicadores que evalúen la efectividad de las acciones implementadas de manejo respecto de los impactos identificados a la alteración del suelo y a la posible contaminación del recurso hídrico superficial.
2. Presentar los índices propuestos e información de la medida que contemplen como mínimo los siguientes elementos:
   a. Las fórmulas de cálculo de los indicadores propuestos.
   b. Las acciones técnicas para desarrollar para la obtención de la información y/o datos requeridos.
   c. Los criterios técnicos utilizados para su formulación.

d. La frecuencia de medición, la cual deberá guardar concordancia con la establecida para el seguimiento de la respectiva medida de manejo ambiental.

e. La justificación técnica de su representatividad.

3. Incluir las acciones correctivas para implementar en caso de evidenciar que la eficacia de la medida de manejo no alcanza los resultados esperados.

**ASM43 REALIZAR SEGUIMIENTO A LAS INSPECCIONES EN LOS DRENAJES DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN**

1. Incluir como indicador "(No. de drenajes naturales sin evidencia de afectación / Total de drenajes no intervenidos", lo cual deberá hacerse con una frecuencia bimestral (cada dos meses) y presentando como soportes registros fotográficos georreferenciados.
2. Excluir del lugar de aplicación de la medida la red de monitoreo de agua superficial y en su lugar, hacer mención a los drenajes naturales que no serán intervenidos conforme se especifican en la Zonificación de Manejo Ambiental establecida para el proyecto.
3. Incluir los siguientes indicadores con relación a la estabilidad hidráulica y geomorfológica de los cauces rectificados y restituidos a los que hace referencia la medida MMA15(1)): "(No. de secciones con variación <15% con respecto al periodo anterior / Total de secciones evaluadas)" y "No. de tramos sin evidencia de erosión activa / Total de tramos evaluados)", la frecuencia de presentación será de cada 3 años confirme se realicen los análisis de dinámica fluvial y multitemporal.

**ASM44 VALIDAR LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE DRENAJE EN EL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO**

Ajustar la medida en el sentido de incluir acciones orientadas a mantener la estabilidad geomorfológica y la capacidad hidráulica en los cauces donde se cuente con la autorización del permiso. Adicionalmente, los indicadores que deberá tener en cuenta serán: (No. de ocupaciones de cauce sin afectación (sin grietas u obstrucciones) / Total de ocupaciones de cauce autorizadas) x 100 y (No. de inspecciones sin evidencia de socavación o erosión / Total de ocupaciones de cauce autorizadas) x 100.

**ASM45 REALIZAR SEGUIMIENTO AL MANEJO DE AGUAS DE CONTACTO Y NO CONTACTO**

1. Ajustar el lugar de ejecución de la medida, haciendo mención únicamente a las piscinas que serán construidas por el proyecto (POND 1 al 6 y la WMP).
2. Incluir como acción la inspección de las obras y la verificación de que efectivamente se manejen de manera independiente las aguas contactadas y no contactadas (No. De inspecciones satisfactorias / No. De inspecciones realizadas), el cual tendrá una frecuencia anual.
3. Hacer una caracterización semestral tipo CRETIB de los residuos sólidos recolectados de los sistemas de tratamiento (POND1 al 6 y WMP), previo a su disposición y especificar si, con base en los resultados obtenidos, se dispondrán en la ZCRE o mediante un gestor autorizado para esta labor.

4. Adicionar indicadores de seguimiento al cumplimiento de las medidas correctivas propuestas y utilizadas para neutralización preventiva directamente en los relaves y estériles, en concordancia con la medida de manejo.

**ASM46 REALIZAR SEGUIMIENTO AL MANEJO DE LOS VERTIMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICA Y NO DOMÉSTICA**

1. Ajustar el lugar de ejecución de la medida haciendo mención únicamente a los puntos de vertimiento a autorizar por el proyecto.
2. Incluir como acción el monitoreo a la calidad del agua, previo a la descarga, de los vertimientos autorizados y con las siguientes características:

| ID Vertimiento | ID ANLA | Coordenadas | | Nombre Fuente Receptora | Caudal Autorizado L/s | Periodo Autorizado | | | Tipo Vertimiento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Este | Norte | | | Termino/ Etapa | Estacionalidad (meses en los que se autoriza) | Tiempo Descarga (horas/ día) | |
| V1 | VER-LAV0017-00-2025-0001 | 4699070.96 | 2415450.93 | Río San Pedro | 335,56 | Operación | Todo el año | 24h /día 30 días/mes | Industrial |
| V2 | VER-LAV0017-00-2025-0002 | 4699469.14 | 2414265.75 | Río San Pedro | 436,11 | Desmantelamiento y/o Abandono | | | Industrial |
| V3 | VER-LAV0017-00-2025-0003 | 4696718.11 | 2414575.73 | Quebrada Concepción | 1,11 | Construcción - Operación | | | Doméstico |
| V4 | VER-LAV0017-00-2025-0004 | 4697002 | 2416218 | Canal Valdés | 133,06 | Operación | | | Industrial |
| V5 | VER-LAV0017-00-2025-0005 | 4699070.96 | 2415450.93 | Río San Pedro | 6,9 | Construcción - Operación | | | Industrial |
| V6 | VER-LAV0017-00-2025-0006 | 4699070.96 | 2415450.93 | Río San Pedro | 96,9 | Construcción - Operación | | | Industrial |
| V7 | VER-LAV0017-00-2025-0007 | 4699431.66 | 2414578.01 | Río San Pedro | 65 | Operación | | | Industrial |

Nota: las coordenadas que se mencionan corresponden con la localización del punto de vertimiento, no obstante, la Solicitante deberá informar en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA (una vez inicie la operación de cada vertimiento) la localización definitiva del punto de control de toma de muestras de cada vertimiento.

3. Incluir la periodicidad de la realización de los monitoreos de ARD y ARnD, la cual deberá ser mensual y compuesto de 24 horas con medidas horarias, registrando en cada monitoreo los parámetros establecidos en los Artículos 8 y 10 de la Resolución 631 de 2015 o aquella que la modifique, derogue o sustituya.

   a) Ajustar la frecuencia de ejecución de la medida considerando que el registro de caudal debe ser a nivel diario, conforme lo establecen las obligaciones del permiso.

4. Establecer puntos de monitoreo de calidad de agua obligatorios y permanentes ubicados en las estructuras de descarga (reboses/salidas de bombeo) de las piscinas POND 1 y POND 3, previo a su vertimiento en el Canal Valdés (V4) y el Río San Pedro (V5).

   a. Este monitoreo deberá tener una frecuencia Quincenal durante los periodos de remoción activa de RMH y remoción de sedimentos en cauce. Se debe realizar un muestreo adicional obligatorio dentro de las 12 horas posteriores a eventos de lluvia significativos (que superen los 10 mm/día).

   b. Incluir como mínimo los siguientes parámetros: Caudal, pH, Conductividad Eléctrica, SST, metales totales y metales disueltos (incluyendo la firma geoquímica del sitio: Cd, Cu, As, Hg, Zn, Ag, Se, Mo, Co, Sb).

   c. Instalar un sistema de medición continua de pH y conductividad eléctrica en las estructuras de salida de los POND 1 y POND 3. En caso de que el pH descienda por debajo de 6.0 unidades o la conductividad eléctrica presente un incremento superior al 20 % respecto a la línea base histórica definida para cada punto de control se deberá garantizar la suspensión inmediata del vertimiento de acuerdo con los protocolos de manejo definidos en la medida MMA18.

**ASM47 VERIFICAR EL CONTROL Y GESTIÓN DE REACTIVOS Y DEMÁS INSUMOS DE PROCESO**

1. Ajustar la medida e información del APMA y anexos, en el sentido de incorporar indicadores que evalúen la efectividad de las acciones implementadas de manejo respecto de los impactos identificados a la alteración del suelo y a la posible contaminación del recurso hídrico superficial.

2. Contemplar en los índices propuestos e información de la medida como mínimo los siguientes elementos:

   a. Las fórmulas de cálculo de los indicadores propuestos.

   b. Las acciones técnicas para desarrollar para la obtención de la información y/o datos requeridos.

   c. Los criterios técnicos utilizados para su formulación.

   d. La frecuencia de medición, la cual deberá guardar concordancia con la establecida para el seguimiento de la respectiva medida de manejo ambiental.

   e. La justificación técnica de su representatividad.

   f. Las acciones correctivas para implementar en caso de evidenciar que la eficacia de la medida de manejo no alcanza los resultados esperados.

**ASM48 VALIDAR LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA**

Ajustar la frecuencia de implementación de la medida, la cual será de manera semestral, conforme la periodicidad de presentación de los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA.

**ASM49 SEGUIMIENTO A LA REMOCIÓN DEL SUELO ORGÁNICO**

1. Ajustar la medida e información del APMA y anexos, en el sentido de incorporar indicadores que evalúen la efectividad de las acciones implementadas de manejo respecto de los impactos identificados a la alteración del suelo y cobertura vegetal, en cuanto a las condiciones edáficas y físicas del suelo, índices de prendimiento de la revegetalización, entre otros.
2. Contemplar en los índices propuestos e información de la medida como mínimo los siguientes elementos:
   a. Las fórmulas de cálculo de los indicadores propuestos.
   b. Las acciones técnicas para desarrollar para la obtención de la información y/o datos requeridos.
   c. Los criterios técnicos utilizados para su formulación.
   d. La frecuencia de medición, la cual deberá guardar concordancia con la establecida para el seguimiento de la respectiva medida de manejo ambiental.
   e. La justificación técnica de su representatividad.
   f. Las acciones correctivas para implementar en caso de evidenciar que la eficacia de la medida de manejo no alcanza los resultados esperados.

**ASM50 REALIZAR SEGUIMIENTO AL ALMACENAMIENTO DEL SUELO**

1. Ajustar la medida e información del APMA y anexos, en el sentido de incorporar indicadores que evalúen la efectividad de las acciones implementadas de manejo respecto de los impactos identificados a la alteración del suelo, estabilidad del terreno, que deben estar orientados evaluar la calidad del suelo, control a factores de lixiviación y mejora de las propiedades físicas y biológicas del mismo.
2. Contemplar en los índices propuestos e información de la medida como mínimo los siguientes elementos:
   a. Almacenamiento por asociación taxonómica
   b. Las fórmulas de cálculo de los indicadores propuestos.
   c. Las acciones técnicas para desarrollar para la obtención de la información y/o datos requeridos.
   d. Los criterios técnicos utilizados para su formulación.
   e. La frecuencia de medición, la cual deberá guardar concordancia con la establecida

para el seguimiento de la respectiva medida de manejo ambiental.

f. La justificación técnica de la representatividad y acciones para enmiendas o mejoramiento de la calidad de suelo durante su estadio de almacenamiento.

g. Las acciones correctivas para implementar en caso de evidenciar que la eficacia de la medida de manejo no alcanza los resultados esperados.

**ASM51 REALIZAR SEGUIMIENTO A LA REINCORPORACIÓN DEL SUELO**

1. Ajustar la medida e información del APMA y anexos, en el sentido de incorporar indicadores que evalúen la efectividad de las acciones implementadas de manejo respecto de los impactos identificados a la alteración del suelo y cobertura vegetal.
2. Involucrar índices que permita evaluar la efectividad en el uso de las áreas para restauración, orientados a evidenciar la optimización de la reducción de procesos erosivos y eficiencia de la recuperación de la cobertura vegetal.
3. Contemplar en los índices propuestos e información de la medida como mínimo los siguientes elementos:

   a. Las fórmulas de cálculo de los indicadores propuestos.

   b. Las acciones técnicas para desarrollar para la obtención de la información y/o datos requeridos.

   c. Los criterios técnicos utilizados para su formulación.

   d. La frecuencia de medición, la cual deberá guardar concordancia con la establecida para el seguimiento de la respectiva medida de manejo ambiental.

   e. La justificación técnica de su representatividad.

   f. Las acciones correctivas para implementar en caso de evidenciar que la eficacia de la medida de manejo no alcanza los resultados esperados.

4. Realizar la identificación mediante uso de sensores remotos de las áreas recuperadas y/o degradadas de suelo en zonas de intervención con afectación ambiental o en las zonas adyacentes por donde se dispone la ronda hídrica de los cuerpos hídricos a intervenir.

**ASM52 REALIZAR SEGUIMIENTO A LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE**

1. Ajustar los indicadores dado que se considera que los índices propuestos e información de la medida de contemplar como mínimo los siguientes elementos:

   a. Las fórmulas de cálculo de los indicadores propuestos.

   b. Las acciones técnicas para desarrollar para la obtención de la información y/o datos requeridos.

   c. Los criterios técnicos utilizados para su formulación.

   d. La frecuencia de medición, la cual deberá guardar concordancia con la establecida para el seguimiento de la respectiva medida de manejo ambiental.

   e. La justificación técnica de su representatividad.

   f. Las acciones correctivas para implementar en caso de evidenciar que la eficacia de

la medida de manejo no alcanza los resultados esperados.

2. Reportar en caso de que exista con respecto a las acciones para manejo de material radiactivo, en cumplimiento de los niveles de exposición establecidos en las metodologías, guías o normas técnicas aplicables por el tipo de actividad, el método de disposición del material radiactivo identificado, e incorporar un indicador de cumplimiento que relacione las fuentes de radiación ionizante separadas/ fuentes de radiación ionizante detectadas en línea con el programa de vigilancia propuesto.

**ASM53 REALIZAR SEGUIMIENTO A LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE INTERNO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL**

1. Contemplar como mínimo los siguientes elementos para los índices propuestos e información de la medida:
   a. Las fórmulas de cálculo de los indicadores propuestos.
   b. Las acciones técnicas para desarrollar para la obtención de la información y/o datos requeridos.
   c. Los criterios técnicos utilizados para su formulación.
   d. La frecuencia de medición, la cual deberá guardar concordancia con la establecida para el seguimiento de la respectiva medida de manejo ambiental.
   e. La justificación técnica de su representatividad.
2. Incluir las acciones correctivas para implementar en caso de evidenciar que la eficacia de la medida de manejo no alcanza los resultados esperados.

**ASM54 REALIZAR SEGUIMIENTO AL TRANSPORTE EXTERNO Y DISPOSICIÓN FINAL**

1. Contemplar como mínimo los siguientes elementos para los índices propuestos e información de la medida:
   a. Las fórmulas de cálculo de los indicadores propuestos.
   b. Las acciones técnicas para desarrollar para la obtención de la información y/o datos requeridos.
   c. Los criterios técnicos utilizados para su formulación.
   d. La frecuencia de medición, la cual deberá guardar concordancia con la establecida para el seguimiento de la respectiva medida de manejo ambiental.
   e. La justificación técnica de su representatividad
2. Implementar las acciones correctivas en caso de evidenciar que la eficacia de la medida de manejo no alcanza los resultados esperados.

**ASM55 REALIZAR SEGUIMIENTO AL MANEJO DE RESIDUOS GENERADOS EN ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

1. Contemplar como mínimo los siguientes elementos para los índices propuestos e información de la medida:
   a. Las fórmulas de cálculo de los indicadores propuestos.

b. Las acciones técnicas para desarrollar para la obtención de la información y/o datos requeridos.

c. Los criterios técnicos utilizados para su formulación.

d. La frecuencia de medición, la cual deberá guardar concordancia con la establecida para el seguimiento de la respectiva medida de manejo ambiental.

e. La justificación técnica de su representatividad

2. Implementar las acciones correctivas en caso de evidenciar que la eficacia de la medida de manejo no alcanza los resultados esperados.

**ASM56 REALIZAR SEGUIMIENTO A LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE MANANTIALES**

1. Incluir la recarga artificial de acuíferos y la socialización de resultados a las comunidades, contemplando como mínimo los siguientes elementos:

   a. Las fórmulas de cálculo de los indicadores propuestos.
   b. Las acciones técnicas para desarrollar para la obtención de la información y/o datos requeridos.
   c. Los criterios técnicos utilizados para su formulación.
   d. La frecuencia de medición, la cual deberá guardar concordancia con la establecida para el seguimiento de la respectiva medida de manejo ambiental.
   e. La justificación técnica de su representatividad.

**Medio Biótico**

**ASM11 REALIZAR MONITOREO A LA HIDROSIEMBRA CON ESPECIES HERBÁCEAS EN EL ÁREA DE INTERVENCIÓN, DURANTE LA ETAPA DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO**

1. Ajustar la información en el APMA en el sentido de:

   a. Eliminar la asociación con la medida de manejo MMA29 Revegetalización con especies arbóreas.

   b. Establecer en la celda asociada a "Descripción del lugar" del Módulo 4 CEI-MMA-ASM las áreas específicas en las que se realizará el seguimiento y monitoreo, en concordancia con el lugar de aplicación de la medida de manejo MMA28.

   c. Incluir en el Módulo 4 CEI-MMA-ASM dentro de la lista de anexos el CAP10.1.1_Indicadores.

   d. Especificar en la casilla de "Frecuencia" del Módulo 5 ASM que la medición comenzará a ejecutarse de forma independiente para cada una de las áreas intervenidas a los tres (3) meses de que se haya terminado la hidrosiembra en cada una de dichas áreas.

   e. Definir en la casilla "Duración" del Módulo 5 ASM que los dos (2) años cuentan a partir de que se haya culminado la actividad de hidrosiembra de forma independiente para cada una de las áreas intervenidas y que, en caso de requerirse realizar

nuevamente la hidrosiembra, comenzará a contarse nuevamente los dos años a partir de que se termine dicha acción.

f. Incluir al menos un indicador de efectividad en el módulo 6 CEI-MMA-ASM-IND.

g. Presentar el detalle del tipo de registro que será entregado para evidenciar la ejecución y efectividad de la medida de seguimiento.

2. Incluir en el anexo SOPORTE_MMA como mínimo:

a. Detallar de los métodos empleados para cuantificar el cambio en área de la superficie hidrosembrada, lo cual deberá guardar consistencia con lo expuesto en el APMA.

b. Describir las acciones a desarrollar para obtener la información y/o datos que permitan el cálculo del indicador de efectividad.

c. Presentar los criterios empleados para el planteamiento del indicador de efectividad.

d. Frecuencia de medición del indicador, el cual deberá tener concordancia con la impuesta para la media de manejo ambiental.

e. Justificar la representatividad del indicador de efectividad.

f. Incluir las acciones a implementar en caso de evidenciar que la eficacia de la medida de manejo no es la esperada.

g. Establecer la meta asociada al indicador de efectividad.

**ASM12 REALIZAR SEGUIMIENTO A LA REVEGETALIZACIÓN CON ESPECIES ARBÓREAS EN EL ÁREA DE INTERVENCIÓN, DURANTE LA ETAPA DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO**

a. Ajustar el nombre de la medida así: "SM12 Realizar seguimiento a la revegetalización con especies arbóreas".

b. Ajustar la información en el APMA en el sentido de:

i. Ajustar la casilla de "Frecuencia" del Módulo 5 ASM en el sentido de:

(1) Especificar que la medición comenzará a ejecutarse de forma independiente para cada una de las áreas intervenidas a los tres (3) meses de que se haya terminado la revegetalización en cada una de dichas áreas.

(2) Tener concordancia con la frecuencia de los mantenimientos establecida en la medida de manejo MMA29.

ii. Definir en la casilla "Duración" del Módulo 5 ASM que los dos (2) años cuentan a partir de que se haya culminado la actividad de revegetalización de forma independiente para cada una de las áreas intervenidas y que, en caso de requerirse realizar nuevamente la siembra de plántulas en porcentajes que superen la meta de mortalidad dispuesta para el área, comenzará a contarse nuevamente los dos años a partir de que se termine dicha acción.

iii. Incluir en el módulo 6 CEI-MMA-ASM-IND indicadores relacionados con:

(1) Tasa de mortalidad.

(2) Tasa de reclutamiento.

(3) Diversidad de la comunidad de plantas.

(4) Cambios de coberturas medidos a través de variables diamétricas, altimétricas, volumétricas y área de la copa.

c. Incluir en el anexo SOPORTE_MMA respecto a las parcelas de seguimiento:

i) Ubicación probable.

ii) Cantidad y representatividad por cada una de las áreas intervenidas por la media de manejo.

iii) Tamaño y diseño de las parcelas, justificándolas técnicamente.

d. Ajustar el indicador asociado con especies arbóreas sembradas que favorecen la diversidad de la fauna que se ha propuesto en el sentido de:

i) Presentar la metodología clara, precisa y detallada sobre la obtención de los datos que se emplearán para su medición.

ii) Listar las especies que se consideran de importancia para la fauna sustentándolas técnicamente con base en los impactos ambientales asociados a la medida de manejo ambiental.

iii) Verificar que exista consistencia entre la información que se asocia al indicador en el aplicativo APMA y el anexo SOPORTE_MMA.

**ASM13 REALIZAR EL MONITOREO A LAS ACTIVIDADES DE DESMONTE, EN EL ÁREA DE INTERVENCIÓN**

a. Cambiar el nombre de la medida a ASM13 "Realizar el seguimiento y monitoreo a las actividades previas al desmonte".

b. Tener en cuenta los ajustes solicitados a la medida de manejo para que tenga consistencia con la medida de seguimiento y monitoreo, verificando que exista consistencia entre el aplicativo APMA y el Anexo Soporte_MMA.

**ASM14 LLEVAR A CABO SEGUIMIENTO A LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON EL RESCATE DE SEMILLAS Y PLÁNTULAS (BRINZALES Y LATIZALES), LA ETAPA DE VIVERO Y SU REUBICACIÓN EN LAS ÁREAS DE REHABILITACIÓN**

1) Eliminar en el aplicativo APMA la vinculación con los impactos CEI_17 Alteración a ecosistemas terrestres, CEI_18 Alteración a cobertura vegetal.

2) Cambiar el nombre de la medida a ASM14 "*Realizar el seguimiento y monitoreo al rescate de semillas y plántulas (brinzales y latizales)*".

3) Tener en cuenta los ajustes solicitados a la medida de manejo para que tenga consistencia con la medida de seguimiento y monitoreo, verificando que exista consistencia entre el aplicativo APMA y el Anexo Soporte_MMA

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

**ASM15 HACER SEGUIMIENTO A LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA REPOSICIÓN DE INDIVIDUOS DE ESPECIES ARBÓREAS AMENAZADAS EN EL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO DURANTE LA ETAPA DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO**

1. Cambiar el nombre de la medida a ASM15 "*Hacer seguimiento a las actividades relacionadas con la reposición de individuos de especies arbóreas amenazadas y sensibles"*.
2. Ajustar la información en el APMA en el sentido de:
   a. Eliminar en el aplicativo APMA la vinculación con los impactos CEI_17 Alteración a ecosistemas terrestres, CEI_18 Alteración a cobertura vegetal.
   b. Establecer en la celda asociada a "*Descripción del lugar*" del Módulo 4 CEI-MMA-ASM las áreas específicas en las que se realizará el seguimiento y monitoreo, en concordancia con el lugar de aplicación de la medida de manejo correspondiente.
   c. En la celda "*Metodología"* del Módulo 5 ASM describir de manera general la información relacionada con la medida de seguimiento y monitoreo correspondiente.
   d. En la celda "*Tipo de registro"* del Módulo 5 ASM detallar los registros a entregar como soporte de la ejecución de la media de seguimiento y monitoreo correspondiente.
3. Incluir en el anexo SOPORTE_MMA como mínimo:
   a. Detallar de los métodos propuestos para la ejecución de la medida, los cuales deben guardar consistencia tanto con lo descrito en el módulo 5 ASM del APMA como en la medida de manejo correspondiente.
   b. Describir las acciones a desarrollar para obtener la información y/o datos que permitan el cálculo de los indicadores que se propongan para cada una de las medias de seguimiento y monitoreo.
   c. Presentar los criterios empleados para el planteamiento de los diferentes indicadores.
   d. Frecuencia de medición de cada uno de los indicadores, los cuales deberán tener concordancia con la "*Frecuencia*" y "*Duración*" que se indiquen en el Módulo 5 ASM del APMA, así como con lo propuesto en la medida de manejo correspondiente.
   e. Justificar la representatividad de cada uno de los indicadores.
   f. Incluir las acciones a implementar en caso de evidenciar que la eficacia de las medidas de manejo no es la esperada.
   g. Establecer las metas asociadas a cada uno de los indicadores.

**ASM16 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL RESCATE, TRASLADO Y REUBICACIÓN DE ESPECIES VASCULARES EN VEDA**

1. Complementar de forma detalla las acciones para evaluar la sobrevivencia, el estado fitosanitario y fenológico de los individuos reubicados, en la presente medida.

2. Incluir los siguientes indicadores para las actividades de ASM16 Seguimiento y monitoreo al rescate, traslado y reubicación de especies vasculares en veda:

| Nombre de la medida | Objetivo de la medida | Indicador de cumplimiento | Meta | Lugar de aplicación |
|---|---|---|---|---|
| Estado fitosanitario | Evalúa el estado fitosanitario de los individuos de especies de árboles y helechos arborescentes agregados y/o trasladados en el transcurso del tiempo evaluado. | %Es_Fit=n/N*100<br><br>donde:<br><br>%Es_Fit=Porcentaje de individuos agregados y/o trasladados en buen estado fitosanitario.<br><br>n=Número de individuos en buen estado fitosanitario.<br><br>N=Número total de individuos reubicados/reposiciones para la(s) especie(s). | %Es_Fit ≥ 80%: Cumple<br><br>%Es_Fit < 80%: No cumple | Áreas de reubicación |
| Estado fitosanitario | Evalúa el estado fitosanitario de los individuos o agregados de morfoespecies de bromelias y/u orquídeas, en el transcurso del tiempo evaluado en diversos sustratos | **%Es_Fit=n/N*100** donde<br>%Es_Fit=Porcentaje de individuos o agregado en buen estado fitosanitario de morfoespecies de bromelias y/u orquídeas trasladadas<br>n=Número de individuos en buen estado fitosanitario<br>N=Número total de individuos o agregados reubicados | %Es_Fit ≥ 80 %: Cumple<br><br>%Es_Fit < 80%: No cumple | Áreas de reubicación |
| Aparición de nuevos rebrotes | Presencia de rebrotes en individuos reubicados de morfoespecies de bromelias y/u orquídeas, en el transcurso del tiempo evaluado en diversos sustratos | **%Rebt= n/N*100** donde:<br>%Rebt= Porcentaje de individuos o agregados con rebrotes de morfoespecies de bromelias y/u orquídeas.<br>n=Número de individuos con rebrotes de morfoespecies de bromelias y/u orquídeas reubicadas<br>N=Número total de individuos o agregados reubicados | N/A | Áreas de reubicación |
| Nuevas estructuras vegetativas | Presencia de nuevas estructuras vegetativas (raíces, hojas y tallos) en individuos reubicados de morfoespecies de bromelias y/u orquídeas, en el transcurso del tiempo evaluado en diversos sustratos | **%Est_Veg= n/N*100** donde:<br>%Est_Rep= Porcentaje de individuos o agregados con nuevas estructuras vegetativas de morfoespecies de bromelias y/u orquídeas.<br>n=Número de individuos con estructuras vegetativas de morfoespecies de bromelias y/u orquídeas reubicadas<br>N=Número total de individuos o agregados reubicados | N/A | Áreas de reubicación |

| Nombre de la medida | Objetivo de la medida | Indicador de cumplimiento | Meta | Lugar de aplicación |
|---|---|---|---|---|
| Estado fenológico | Presencia de estructuras reproductivas (con flores y/o frutos) en individuos reubicados de morfoespecies de bromelias y/u orquídeas, en el transcurso del tiempo evaluado en diversos sustratos. | **%Est_Rep= n/N*100** donde:<br>%Est_Rep= Porcentaje de individuos o agregados con nuevas estructuras reproductivas de morfoespecies de bromelias y/u orquídeas.<br>n=Número de individuos con estructuras reproductivas de morfoespecies de bromelias y/u orquídeas reubicadas<br>N=Número total de individuos o agregados reubicados | N/A | Áreas de reubicación |

3. Hacer uso de los instrumentos:
   a. *"Base de* datos consolidada de seguimiento, monitoreo y mantenimiento de especies vasculares trasladadas y reubicadas", disponible en el sitio web: https://www.anla.gov.co/01_anla/proyectos/nuevo-licenciamiento-ambiental/modelo-de-base-de-datos-consolidada-de-seguimiento-monitoreo-y-mantenimiento-de-especies-vasculares-trasladadas-y-reubicadas.
   b. "Modelo de base de datos de rescate de especies vasculares en veda nacional y preferencia de forófitos", disponible en el sitio web: https://www.anla.gov.co/01_anla/proyectos/nuevo-licenciamiento-ambiental/modelo-base-de-datos-de-rescate-de-especies-vasculares-en-veda-nacional-y-preferencia-de-forofitos.
4. Relacionar acciones a desarrollar para el seguimiento y monitoreo de los individuos que no puedan ser reubicados el mismo día y que duren más de una semana en el vivero o epifitario, dichas acciones deben incluir la evaluación de indicadores de supervivencia, estado fitosanitario y estado fenológico, además de implementar un formato para el registro de los datos.
5. Implementar el Programa Monitoreo de Flora en Veda, donde se han codificado por parte de esta Autoridad todos los individuos mayores a 1,5 m de altura que serán intervenidos.
6. Relacionar en los Informes de Cumplimiento Ambiental aquellos individuos de helechos arborescentes (>1,5 m) sin codificación que se identifiquen durante el censo realizado en áreas de intervención.
7. Complementar la medida ASM16 Seguimiento y monitoreo al rescate, traslado y reubicación de especies vasculares en veda con lo solicitado en la medida de manejo MMA33 Rescate, traslado y reubicación de especies vasculares, endémicas y en veda, en lo referente a las acciones adicionadas e información necesaria para el seguimiento.

**ASM17 SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA REHABILITACIÓN PARA ESPECIES NO VASCULARES EN VEDA**

1. Realizar inicialmente la caracterización del área de rehabilitación con la finalidad de verificar durante los monitoreos si se han presentado cambios relacionadas a las especies no vasculares, además teniendo en cuenta el Anexo de la Circular 8201-2-808 del Minambiente se debe definir el alcance de la medida.
2. Ampliar a un periodo mínimo de cinco (5) años las actividades seguimiento y monitoreo.
3. Garantizar la supervivencia del 80% de los individuos sembrados, en caso de presentar valores menores, se deberá reponer los individuos en factor 1:1 hasta alcanzar el porcentaje establecido.
4. Complementar de forma detalla las acciones para el seguimiento y monitoreo de las áreas de rehabilitación por afectación de las especies no vasculares.
5. Implementar un formato y bases de datos para el registro de los datos obtenidos en los seguimientos y monitoreos.
6. Incluir los siguientes indicadores para las actividades de ASM17 Seguimiento y monitoreo a la rehabilitación para especies no vasculares en veda:

| Nombre de la medida | Objetivo de la medida | Indicador de cumplimiento | Meta | Lugar de aplicación |
|---|---|---|---|---|
| Estado fitosanitario | Evalúa el estado fitosanitario de los individuos hospederos sembrado en el transcurso del tiempo evaluado. | **%Es_Fit=n/N*100**<br><br>dónde<br><br>%Es_Fit=Porcentaje de individuos sembrados en buen estado fitosanitario<br>n=Número de individuos sembrados en buen estado fitosanitario<br>N=Número total de individuos sembrados | %Es_Fit ≥ 80%: Cumple<br><br>%Es_Fit < 80%: No cumple | Áreas de rehabilitación |
| Colonización de especies de briófitos y líquenes | Evaluar la riqueza de especies de briófitos y líquenes mediante la presencia de estos organismos en el (las) área (s) de retribución que fueron sujetas a actividades de restauración. | Stot = Σ StotB + Σ StotL<br>StotB = Σ Sp1, Sp2, Sp3, …<br>StotL = Σ Sp1, Sp2, Sp3, …<br><br>dónde:<br><br>Stot = Riqueza total de especies de briofitos y líquenes.<br>StotB = Riqueza total de especies de briofitos.<br>StotL= Riqueza total de especies de líquenes. | Stot ≥ Stot reportada en el primer monitoreo. | Áreas de rehabilitación |
| Cobertura de especies de briófitos y líquenes | Evaluar la cobertura ($cm^2$) de las especies de briófitos y líquenes reportadas en el área de | Cobtot = Σ CobtotB + Σ CobtotL<br>CobtotB = Σ Sp1, Sp2, Sp3, …<br>CobtotL = Σ Sp1, Sp2, Sp3, … | Cobtot ≥ Cobtot reportada en el primer monitoreo. | Áreas de rehabilitación |

| Nombre de la medida | Objetivo de la medida | Indicador de cumplimiento | Meta | Lugar de aplicación |
|---|---|---|---|---|
| | retribución que fueron sujetas a actividades de restauración. | dónde:<br><br>Cobtot = Cobertura ($cm^2$) total de especies de briofitos y líquenes<br>CobtotB = Cobertura ($cm^2$) total de especies de briofitos<br>CobtotL= Cobertura ($cm^2$) total de especies de líquenes | | |
| Ganancia de especies de briofitos y líquenes | Comparar la riqueza de especies de briofitos y líquenes mediante la presencia de estos organismos en las diferentes coberturas en formación en el área de retribución que fueron sujetas a actividades de restauración con la composición de las especies registradas en el área de intervención del proyecto licenciado. | **StotAI= Σ StotB + Σ StotL**<br>**StotB= Σ Sp1, Sp2, Sp3, …**<br>**StotL= Σ Sp1, Sp2, Sp3, …**<br>**StotAR= Σ StotB + Σ StotL**<br>StotB= Σ Sp1, Sp2, Sp3, …<br>StotL= Σ Sp1, Sp2, Sp3, …<br>Dónde: StotAI = Riqueza total de especies de briofitos y líquenes del área de intervención del proyecto licenciado<br>StotAR = Riqueza total de especies de briofitos y líquenes del área de retribución<br>StotB = Riqueza total de especies de briofitos<br>StotL= Riqueza total de especies de líquenes<br>Sgan= Δ StotAI - StotAR | = Δ StotAI – StotAR<br><br>StotAR < StotAI La riqueza de especies presentada en el trascurso del periodo evaluado no ha generado adicionalidad a la diversidad de especies de briofitos y líquenes.<br><br>StotAR = StotAI La riqueza de especies de briofitos y líquenes se recuperó en la misma medida de diversidad en la que fue afectada.<br><br>StotAR > StotAI la riqueza de especies de briofitos y líquenes presenta una ganancia neta de diversidad en el trascurso del periodo evaluado frente a la afectación generada.<br><br>*Verificar el proceso en por lo menos el 60% del total de área de retribución.* | Áreas de rehabilitación |

7. La solicitante deberá complementar la medida ASM17 Seguimiento y monitoreo a la rehabilitación para especies no vasculares en veda, con lo solicitado en la medida de manejo MMA34 Rehabilitación para especies no vasculares en veda, en lo referente a los tiempos de ejecución de las medidas (cinco años), acciones adicionadas e información necesaria para el seguimiento.

**ASM18 MONITOREAR Y HACER SEGUIMIENTO A LAS ACTIVIDADES DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE, TRASLADO Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE TERRESTRE**

1. Realizar dos (2) monitoreos anuales en las áreas de reubicación de fauna (uno en

temporada seca y otro en temporada húmeda), con el objetivo de verificar la presencia de las especies translocadas y la dinámica general del componente faunístico.

2. Incluir indicadores de efectividad asociados al ahuyentamiento frente a las estrategias implementadas, describiendo frecuencia, duración, método y tipo de registro
3. Incluir indicadores que permitan medir la efectiva adaptación de las acciones de reubicación en los fragmentos de mayor integridad ecológica donde se plantean liberar las especies, de aquellas especies seleccionadas como subgrupo representativo de los individuos reubicados.
4. Adicionar un indicador que permita medir de manera asertiva el seguimiento a las especies entregadas al Centro de Atención y Valoración de Fauna - CAVF de la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SINÚ Y SAN JORGE
5. Implementar indicadores de efectividad para el seguimiento a un subgrupo representativo de los individuos reubicados

**ASM19 HACER SEGUIMIENTO AL ATROPELLAMIENTO Y CAZA DE FAUNA SILVESTRE**

Ajustar la medida ASM19 seguimiento al atropellamiento y caza de fauna silvestre en el sentido de:

1. Monitoreo continuo en las áreas propuestas como pasos de fauna tanto por la autoridad ambiental como los adicionales que proponga la Solicitante, por mínimo 10 días cada trimestre durante el primer año de la etapa explotación y operación, y a partir, del segundo año semestralmente hasta la etapa de cierre y abandono, haciendo uso obligatorio de cámaras trampa, trampas de huella y otros métodos que se consideren necesarios. Para ello considerar la Guía ambiental de pasos de fauna silvestre en infraestructura lineal (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023) en lo relacionado al monitoreo de la eficiencia de los pasos de fauna dándole mayor énfasis en las especies focales del análisis de conectividad.
2. Establecer estrategias diferenciadas para el seguimiento de las medidas asociadas a señalización e instalación de reductores de velocidad dentro de las cuales deberá establecer frecuencia, duración, método y tipo de registro.
3. Ajustar las medidas de seguimiento para definir estrategias de cumplimiento a los puntos adicionales descritos en la tabla de Programas del Plan de Seguimiento y Monitoreo Ambiental evaluados por la Autoridad para atropellamiento de fauna silvestre.

**ASM20 REALIZAR SEGUIMIENTO A LAS ACTIVIDADES QUE TIENEN QUE VER CON EL MANEJO DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ESPECIES DE FAUNA TERRESTRE CON GRADO DE AMENAZA, ENDÉMICAS O DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA**

Establecer indicadores para la efectividad de las estrategas propuestas en la medida MMA37 - Manejo de protección y conservación de especies de fauna terrestre con grado de amenaza, endémicas o de importancia ecológica respecto a la implementación de perchas artificiales, madrigueras y nidos que permitan evaluar la efectividad de las

medidas adoptadas para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir impactos ambientales negativos

**ASM21 LLEVAR A CABO UN SEGUIMIENTO A LAS CAPACITACIONES QUE SE DEBEN REALIZAR AL PERSONAL DE OBRA Y A LA COMUNIDAD DEL ÁREA DE INFLUENCIA**

1. Ajustar los indicadores de seguimiento para la medida ASM21 descrita en el CAP10.1.1_Indicadores, dentro del APMA_Definitivo implementando frecuencia, duración, metodologías, tipos de registro en los respectivos módulos
2. Incluir indicadores de seguimiento asociadas a la solicitud de ajuste de la medida MMA38 - Capacitación al personal de obra y a la comunidad del área de influencia respecto

**ASM22 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA HIDROBIOTA**

Eliminar la ASM22 del APMA y de los documentos asociados, y trasladar las actividades al programa de seguimiento y monitoreo de la calidad del medio biótico para el componente de ecosistemas acuáticos.

**ASM23 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA ÍCTICA**

1. Ajustar la meta del indicador de individuos sobrevivientes, estableciendo un porcentaje mínimo de supervivencia del 90%.
2. Realizar, para cada campaña de ahuyentamiento, rescate y reubicación, un informe que incluya como mínimo la siguiente información:
   a. Descripción detallada de los criterios técnicos empleados para la selección de los sitios de liberación, considerando las especies objetivo y sus requerimientos ecológicos.
   b. Relación de las capacitaciones y simulacros realizados, indicando fechas, y número de personas involucradas en cada jornada. Asimismo, incluir los perfiles del personal involucrado, precisando su formación profesional y experiencia, cuando aplique.
   c. Descripción detallada de las metodologías y aparejos utilizados para el rescate, traslado y reubicación de los ejemplares, diferenciando, cuando corresponda, el uso de técnicas o métodos especiales según las necesidades de las especies con potencial presencia en el área.
   d. Listado de los individuos rescatados y reubicados.
   e. Listado de los ejemplares muertos, métodos de disposición empleados, georreferenciación de los sitios de disposición utilizados (si aplica) e identificación de las causas de mortalidad.
   f. Presentar, en caso de aplicar, los ajustes en las metodologías utilizadas cuando se evidencie el incumplimiento de las metas de los indicadores o se identifiquen hallazgos relevantes durante la ejecución de la campaña.

3. Para las actividades de rescate y reubicación, se deberá entregar, junto con los informes de resultados, un consolidado de las acciones ejecutadas en formato XLSX, siguiendo la estructura de las siguientes tablas modelo:

   a. Para las liberaciones exitosas

| Fecha | Método de captura | Especie | Longitud total (cm) | Peso (g) | Condición física | Coordenada rescate | | Hora rescate | Coordenada liberación | | Hora liberación | Observación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Este | Norte | | Este | Norte | | |
| DD-MM-AAAA | Atarraya / pesca eléctrica, etc | Especie | Unidad | Unidad | Sano / Lacerado | Este | Norte | Formato 24h | Este | Norte | Formato 24h | |

   b. Para individuos muertos

| Fecha | Método de captura | Especie | Longitud total (cm) | Peso (g) | Condición física inicial | Coordenada rescate | | Hora rescate | Posibles causas de muerte | Observación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Este | Norte | | | |
| DD-MM-AAAA | Atarraya / pesca eléctrica, etc | Especie | Unidad | Unidad | Sano / Lacerado | Este | Norte | Formato 24h | Ahogamiento / choque térmico / laceraciones, etc | |

4. Presentar los indicadores y los informes correspondientes para cada jornada de ahuyentamiento, rescate y reubicación realizada por la solicitante en el respectivo Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA), con el fin de analizar la evolución de los resultados y evaluar la efectividad de las acciones ejecutadas.

**Medio Socioeconómico**

**ASM24 VERIFICAR QUE SE EJECUTE EL REPORTE DE ALERTAS TEMPRANAS Y SE ARTICULEN ESTRATEGIAS DE MANEJO DE LA PRESIÓN MIGRATORIA CON ENTES LOCALES**

1. Plantear los parámetros a monitorear.
2. Establecer metodologías para la recopilación de información de muestreo y análisis de la información, los sitios de aplicación que para el caso deben considerarse todas las unidades territoriales del AI.
3. incluir el siguiente Parámetro: Las condiciones de vida de la población local se mantienen igual o han empeorado por el aumento de presión migratoria.
4. Plantear medidas de eficacia en caso de que el nivel de alerta del parámetro haya empeorado
5. Tener en cuenta los ajustes solicitados en la medida de manejo correspondiente al Plan de Manejo ambiental y articular con la medida de seguimiento según el caso.

**ASM25 VERIFICAR QUE SE REALICE EL REPORTE DE MANO DE OBRA SEGÚN LO INDICADO EN LA MEDIDA DE MANEJO Y SE INCENTIVE LA VINCULACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL Y FORMACIÓN PARA EL EMPLEO**

1. Implementar los siguientes parámetros a monitorear
    a. Parámetro 1: Nivel de satisfacción de la comunidad del área de influencia y los trabajadores con las posibilidades reales de participación y contratación laboral directa con el proyecto.
    b. Parámetro 2: Estimación del mejoramiento de las condiciones de vida relacionado con el incremento del ingreso familiar.
    c. Parámetro 3: Tasación sobre el cambio en los niveles de desempleo de la población del área de influencia con la presencia del proyecto.
2. Implementar las siguiente Metodología para recolección de información:
    a. Parámetro 1
        i. Revisión y análisis de las bases de datos de contratación para verificar el cumplimiento de la política de empleo.
        ii. Realización de encuesta de percepción a la comunidad en cuanto a su participación en el proceso de contratación (con muestra aleatoria representativa por cada una de las unidades territoriales que hacen parte del AI del proyecto.
        iii. Realización de encuesta de percepción con los trabajadores en cuanto a la claridad, transparencia y posibilidad de participar en el proceso de contratación (con muestra aleatoria representativa).
    b. Parámetro 2
        i. Encuesta de percepción a funcionarios de la administración municipal en cuanto al mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades del AI del proyecto minero el Alacrán (tres por municipio – secretario de desarrollo social o comunitario, de planeación y de gobierno) y comunidad en general, (con muestra representativa por cada una de las unidades territoriales del AI).
    c. Parámetro 3
        i. Revisión de la base de datos por localidad en cuanto al número de personas contratadas por el proyecto minero.
        ii. Encuesta a los presidentes de Juntas de Acción Comunal de cada una de las unidades territoriales en cuanto a la disminución del desempleo en los habitantes de las comunidades del AI.
        iii. Encuestas de percepción a la comunidad sobre la claridad y transparencia del proceso de contratación (con muestra aleatoria representativa por cada unidad territorial).
3. Implementar las siguientes metodologías para el análisis teniendo en cuenta que dichos análisis deberán realizarse por municipio y unidad territorial contemplando la globalidad del área de influencia (Línea base):
    a) Comparación con línea de base o monitoreo anterior según corresponda, análisis

de tendencias.

b) Identificación de factores que indicen en las respuestas y vinculación con acciones del plan de manejo ambiental.

c) Análisis de la implementación de las acciones para el tratamiento del impacto contempladas en el PMA.

d) Introducción de ajustes para el mejoramiento del impacto que según los resultados del PSM no están siendo adecuadamente tratados.

4. Como indicadores a monitorear incluir:

   a. Parámetro 1

      i. Grado de satisfacción laboral de los trabajadores del Proyecto minero Alacrán.

      ii. La comunidad se encuentra satisfecha o insatisfecha con las posibilidades reales de participación y contratación laboral directa con el proyecto.

   b. Parámetro 2: Se considera que las condiciones de vida relacionadas con el incremento del ingreso familiar (por la presencia del proyecto) mejoraron o no presentan cambios.

   c. Parámetro 3: Con la presencia del proyecto, el desempleo ha disminuido o sigue igual.

5. Implementar los siguientes Niveles de Alerta

   a. Parámetro 1: Más del 20% de población insatisfecha con las posibilidades reales de participación y contratación laboral directa con el proyecto.

   b. Parámetro 2: 30% o más considera que no se presentan cambios en el mejoramiento de las condiciones de vida.

   c. Parámetro 3: Menos del 60% de la población del área de influencia considera que disminuyó el desempleo.

**ASM26. VERIFICAR QUE SE TENGAN LAS ESTRATEGIAS PARA INDAGAR SOBRE LA PERCEPCIÓN DEL PAISAJE DE ÁREAS INTERVENIDAS POR EL PROYECTO Y DE IMPORTANCIA PARA LOS OBSERVADORES AFECTADOS**

Complementar la información con modelos de visibilidad a partir de las áreas de intervención del proyecto en donde se consideren tanto las coberturas como las geoformas como barreras visuales, además de relacionar los resultados obtenidos en dicho modelo, las PQRS manifestadas por la comunidad y la ubicación de los observadores potenciales como insumo para el ajuste o aumento de las áreas donde se aplicará la medida de manejo orientada al establecimiento de barreras vivas con fines de control del impacto sobre el paisaje.

**ASM27 VERIFICACIÓN DE LA PUBLICACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE CONTENIDO INFORMATIVO EN LAS CARTELERAS DISPUESTAS EN LAS UNIDADES**

**TERRITORIALES DE INFLUENCIA O INFORMACIÓN QUE SE DISTRIBUYA A LOS HABITANTES**

1. Complementar con el objetivo siguiente: Valorar el nivel de satisfacción de las comunidades con la implementación de las medidas de manejo para la atención, información y participación.
2. Implementar los siguientes parámetros a monitorear:
   a. Parámetro 1: Satisfacción de las comunidades con las estrategias de comunicación y participación.
   b. Parámetro 2: Eficacia de las medidas de manejo diseñadas en la medida de manejo MMA44 Material informativo del proyecto y MMA45 reuniones de socialización de avances de aplicación de medidas de manejo ambiental.
3. Implementar las siguientes estrategias de metodología de muestreo y análisis:
   a. Parámetro 1:
      i. Realización de encuesta a la comunidad en general, sobre la percepción que tiene de la efectividad en el uso de los medios de comunicación que ha utilizado el proyecto (con muestra representativa por cada unidad territorial del AI).
      ii. Realización de encuesta a funcionarios de la administración municipal de Puerto Libertador en cuanto a la efectividad de la comunicación a través de los medios utilizados (tres por municipio – Secretario de desarrollo social o comunitario, de planeación y de gobierno).
      iii. Tabulación y análisis de los resultados de las encuestas con comunidad y funcionarios.
      iv. Análisis de la rapidez y eficacia en la respuesta en la oficina de atención a la comunidad.
      v. Presentación de un informe de los análisis y, de ser necesario, implementación de mejoras o corrección en el desarrollo de la medida.
   b. Parámetro 2
      i. Realización de encuestas de evaluación de las actividades realizadas durante las medidas MMA44 Material informativo del proyecto y MMA45 reuniones de socialización de avances de aplicación de medidas de manejo ambiental.
         (1) Análisis de las encuestas de evaluaciones realizadas a la comunidad durante el proceso de información y participación realizada.
      ii. Tabulación y análisis de los resultados de las evaluaciones.
      iii. Presentación de un informe de las evaluaciones y, de ser necesario, implementación de mejoras o corrección en el desarrollo de la medida.
4. Implementar los siguientes indicadores a monitorear
   a. Grado de satisfacción de comunidad con las estrategias de comunicación y participación implementadas. (Satisfechos e insatisfechos).
   b. Número de solicitudes atendidas en la oficina de inquietudes y solicitudes (atendidas

satisfactoriamente, no atendidas, sin éxito).

c. Aceptación y valoración de las comunidades del proyecto minero (Aceptan y valoran o están en desacuerdo).

d. Estado del clima de relacionamiento con cada una de las comunidades del AI del proyecto (Relacionamiento sin conflictos, mediamente conflictivo y con muchos conflictos).

5. Implementar el siguiente Nivel de Alerta

a. Parámetro 1: Más del 20% de población se encuentra insatisfecha.

b. Parámetro 2: Más del 20% de población afirma que de las medidas de manejo diseñadas no han sido suficientes y eficaces.

**ASM28 VERIFICAR LA REALIZACIÓN DE REUNIONES DE SOCIALIZACIÓN CON LOS GRUPOS DE INTERÉS SEGÚN LO ESTABLECIDO EN CADA ETAPA DEL PROYECTO**

1. Implementar los mismos aspectos de seguimiento y monitoreo de la medida de seguimiento ASM27enfocado en las reuniones de socialización.
2. Especificar los parámetros de las reuniones en esta medida.

**ASM30 VERIFICAR QUE SE CUENTE CON UN MECANISMO DE ATENCIÓN DE PQRS; QUE SE IMPLEMENTEN CANALES DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD DURANTE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO PARA ATENDER PETICIONES, QUEJAS, RECLAMOS Y SUGERENCIAS (PQRS)**

1. Reportar los resultados del monitoreo y seguimiento a través de informe en cada uno de los ICA.
2. Ajustar en el APMA en la columna de reportes el informe anexo al ICA y ajustar el número de oficinas fijas de atención acorde con los ajustes solicitados en la medida MMA47.

**ASM31 VERIFICAR QUE SE FORMULE Y SE IMPLEMENTE UN PROTOCOLO DE EDUCACIÓN VIAL PARA CONTRATISTAS (REPORTE DE ACCIDENTES O INCIDENTES EN LA VÍA DE USO COMPARTIDA DEL PROYECTO)**

1. Reformular el programa ASM31 en concordancia con los ajustes solicitados en la medida MMA48

**ASM33 VERIFICAR QUE SE FORMULE Y SE EJECUTE EL PLAN DE GESTIÓN PREDIAL CON TODOS LOS PROPIETARIOS DE PREDIOS DE INTERVENCIÓN.**

1. Formular indicadores que permitan realizar el seguimiento y monitoreo del programa MMA50

**ASM34 VERIFICAR LA IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDADES DE CUALIFICACIÓN PARA LA POBLACIÓN AFECTADA POR LA MODIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS**

1. Acoger en esta medida los ajustes solicitados en la medida correspondiente al plan de manejo ambiental.

2. Establecer el objetivo general y específico de la media de seguimiento.
3. Establecer parámetros a monitorear en cuanto a nivel de satisfacción de la población a la cual se enfocan las actividades y a la percepción general sobre el desarrollo económico y la dinamización de la economía local.
4. Establecer metodologías para la recopilación de la información a evaluar en los parámetros de medición.
5. Establecer la frecuencia de medición, la cual debe ir en línea con lo requerido en la medida MMA51
6. Establecer el nivel de alerta a implementar de acuerdo con los parámetros a monitorear

**ASM35 VALIDAR QUE SE CUMPLAN LAS ACTIVIDADES DE CONCOMITANCIA; MONITOREAR QUE EL PLAN DE REASENTAMIENTO CUMPLA LAS METAS DE ACUERDO AL CRONOGRAMA ESTABLECIDO Y A LOS COSTOS PLANTEADOS**

1. Ajustar el nombre de la medida de manejo, de la siguiente manera: ASM35 Validar que se cumplan las actividades aprobadas para el periodo de concomitancia.
2. Ajustar el objetivo general como se indica a continuación: Verificar el cumplimiento de las acciones programadas durante el periodo de concomitancia en la fase de construcción y montaje del proyecto Minero El Alacrán.
3. Reformular los indicadores, metas, metodología, actividades y fuentes de verificación asociados a la medida ASM35, garantizando su coherencia con el objetivo establecido, de manera que permitan verificar el cumplimiento de la medida de manejo MMA52.
4. Incluir las actividades relacionadas con el Plan de Acción de Reasentamiento, originalmente propuestas en la medida ASM35, las cuales serán objeto de verificación en el marco de la medida ASM36, denominada: "Verificar que el Plan de Reasentamiento atienda cada uno de los impactos identificados como consecuencia del reasentamiento de la población".

**ASM36 VERIFICAR QUE SE ATIENDE CON EL PLAN DE REASENTAMIENTO CADA UNO DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS POR EL REASENTAMIENTO DE LA POBLACIÓN**

1. Reemplazar el objetivo de la medida por el siguiente: Monitorear y evaluar la ejecución de la medida de manejo MMA53, asegurando la atención integral de los impactos asociados y permitiendo la identificación de impactos no previstos para determinar la necesidad de implementar medidas adicionales.
2. Incluir en la metodología, las siguientes actividades:
   a. Análisis de la implementación de las acciones para el tratamiento del impacto contempladas en el APMA
   b. Introducción de ajustes para el mejoramiento del impacto que según los resultados del ASM36 no están siendo adecuadamente tratados.
3. Incorporar los siguientes indicadores a la medida ASM36 y realizar los ajustes adicionales que se considere necesario, para fortalecer el seguimiento y eficacia de la medida de manejo MMA53:

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| Objetivo de la medición | Indicador | Definición | Fórmula / Unidad | Fuente de verificación | Frecuencia de seguimiento |
|---|---|---|---|---|---|
| Medir cobertura de atención a impactos | % de impactos identificados atendidos | Porcentaje de impactos generados por el traslado involuntario de población residente y no residente del Asentamiento mina El Alacrán, que han sido mitigados mediante medidas implementadas | (Impactos atendidos / Total de impactos identificados) × 100 | Registros de acciones implementadas, informes de seguimiento del reasentamiento | Trimestral / Semestral |
| Medir percepción de atención de la población | % de beneficiarios del reasentamiento que reportan atención a sus necesidades | Porcentaje de personas residentes y no residentes reasentadas que consideran que sus impactos han sido atendidos | (Número de beneficiarios residentes y no residentes que reportan atención / Total de beneficiarios residentes y no residentes encuestados) × 100 | Encuestas a población reasentada, entrevistas | Semestral |
| Evaluar satisfacción con medidas | Nivel de satisfacción de los afectados | Valoración promedio de los beneficiarios sobre la pertinencia y efectividad de las medidas | Escala de 1 a 5 (o 0-100%) | Encuestas, entrevistas | Semestral |
| Medir impactos residuales | % de impactos residuales | Porcentaje de impactos que permanecen sin ser atendidos | (Impactos no resueltos / Total de impactos identificados) × 100 | Informes de seguimiento de impactos, registros de quejas | Trimestral / Semestral |
| Medir capacidad de respuesta | Número de medidas correctivas implementadas dentro del periodo | Cantidad de medidas adicionales implementadas para atender impactos detectados que no fueron cubiertos inicialmente | Conteo absoluto | Informes de gestión del reasentamiento | Trimestral |
| Cumplimiento de cronograma | % de medidas implementadas según el cronograma | Porcentaje de medidas planificadas que se implementaron dentro del periodo previsto | (Medidas implementadas a tiempo / Total de medidas planificadas) × 100 | Plan de acción vs. registros de ejecución | Trimestral |

**ASM37 VERIFICAR QUE SE DISEÑE Y EJECUTEN ACTIVIDADES PARA LA FORMACIÓN DE TEJIDO SOCIAL DE LA COMUNIDAD AFECTADA POR EL IMPACTO.**

1. Contemplar los ajustes a la medida de seguimiento y monitoreo, en línea con lo solicitado en la medida MMA54.
2. Ajustar el objetivo de la medida
3. Ampliar la medida de aplicación a todas las unidades del área de influencia
4. Ajustar la periodicidad de seguimiento y monitoreo
5. Incluir parámetros a monitorear en línea con las acciones consideradas en la medida MMA54
6. Incluir parámetros de metodología de muestreo y análisis según los parámetros a monitorear
7. Plantear indicadores de eficacia y eficiencia
8. Establecer nivel de alerta de acuerdo con los parámetros que se establezcan en el monitoreo

**ASM38 VERIFICAR QUE SE CREE Y SE IMPLEMENTE UNA POLÍTICA DE EMPLEO Y DE PROVISIÓN DE BIENES Y SERVICIOS DE COBRE MINERALS S.A.S. APLICABLE AL ÁREA DE INFLUENCIA O FLEXIBLE QUE POSIBILITE BENEFICIOS A LA ZONA Y QUE SE INFORME OPORTUNAMENTE SOBRE VACANTES Y PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS.**

1. Contemplar los ajustes a la medida de seguimiento y monitoreo, en línea con lo solicitado en la medida MMA55.
2. Ajustar el objetivo de la medida
3. Ampliar la medida de aplicación a todas las unidades del área de influencia
4. ajustar la periodicidad de seguimiento y monitoreo
5. Incluir parámetros a monitorear en línea con las acciones consideradas en la medida MMA55
6. Incluir parámetros de metodología de muestreo y análisis según los parámetros a monitorear
7. Plantear indicadores de eficacia y eficiencia
8. Establecer nivel de alerta de acuerdo con los parámetros que se establezcan en el monitoreo.

**PARÁGRAFO.** Al momento de presentar los ajustes requeridos al Plan de Seguimiento y Monitoreo, deberá compilarse la totalidad de la información anexa a lo consignado en el aplicativo correspondiente para cada una de las medidas, en el documento denominado SOPORTE_MMA, el cual deberá incluir, como mínimo:

a. Acciones a desarrollar para obtener la información y/o los datos que permitan calcular los indicadores propuestos en el PMA.

b. Criterios utilizados para el planteamiento de cada indicador, tanto de cumplimiento como de efectividad ambiental (despeño ambiental). Tener presente que los indicadores de efectividad ambiental no se pueden orientar a mostrar el porcentaje de ejecución de actividades; sino que debe reflejar en qué medida las acciones que se implementarían en el PMA estarían siendo efectivas en el tiempo para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar el impacto

c. Frecuencia de medición.

d. Justificación de la representatividad del indicador planteado, así como de la información utilizada para su cálculo.

e. Las acciones a implementar en caso de evidenciar una baja eficacia de las medidas de manejo ambiental.

**ARTÍCULO DÉCIMO CUARTO.** La sociedad Cobre Minerals S.A.S. deberá adicionar y/o ajustar, según corresponda, las siguientes medidas de seguimiento y monitoreo de la calidad del medio, a los planes y programas que fueron presentados para aprobación de esta Autoridad Nacional de conformidad con las condiciones que se presentan a continuación, dentro de los (3) meses siguientes a la ejecutoria del presente acto administrativo

**Medio Abiótico**

**MSCMA01 – MEDIDA DE SEGUIMIENTO A LA CALIDAD DEL MEDIO ABIÓTICO COMPONENTE CALIDAD DEL AIRE**

El Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire Industrial (SVCAI) del proyecto deberá:

1. Cumplir las condiciones de macro y micro localización de acuerdo con los lineamientos establecidos en Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire adoptado por la Resolución 650 de 2010, y ajustado por la Resolución 2154 de 2010 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, o en la norma que lo modifique, derogue o sustituya. Para la micro localización de los puntos de monitoreo de calidad del aire se debe asegurar la adecuada circulación del flujo de aire alrededor de los sensores y evitando interferencias por obstáculos cercanos.

2. Las estaciones que conforman el SVCAI, mantendrán los siguientes códigos ID ANLA, para la realización del seguimiento ambiental:

| Nombre | ID del usuario | ID ANLA | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Sistema de Vigilancia (Fijo o Indicativo) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Material particulado $PM_{10}$ y $PM_{2.5}$ | Gases Criterio | Metales | Meteorología |
| La Rica | CA-1 | MCA-LAV0017-00-2025-0001 | 4693676,62 | 2419056,77 | Fijo | Indicativo | NA | Fijo |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Las Brisas (Pozo de la India) | CA-2 | MCA-LAV0017-00-2025-0002 | Por Definir | | Indicativo | Indicativo | NA | Indicativo |
| Asentamiento San Juan De Asís | CA-3 | MCA-LAV0017-00-2025-0003 | 4699302,91 | 2413224,89 | Fijo (Automático) | Indicativo | Indicativo | Fijo |
| Concepción | CA-4 | MCA-LAV0017-00-2025-0004 | 4696554,6 | 2413844,32 | Fijo | Indicativo | NA | Fijo |
| Valdez | CA-5 | MCA-LAV0017-00-2025-0005 | 4697371,4 | 2416912,22 | Fijo | Indicativo | Indicativo | Fijo |
| Escuela El Salado | CA-6 | MCA-LAV0017-00-2025-0006 | 4696452,7 | 2415861,79 | Fijo (Automático) | Indicativo | NA | Fijo |

a. Reubicar el punto CA-2 mediante microlocalización técnica, conforme al Protocolo para el Seguimiento y Monitoreo de la Calidad del Aire, garantizando representatividad frente a las actividades del proyecto, condiciones adecuadas de exposición y coherencia con variables meteorológicas, topográficas y de receptores cercanos.

3. Los parámetros objeto de monitoreo con las respectivas especificaciones de muestreo se detallan en la siguiente tabla:

| **CATEGORÍA** | **PARÁMETRO** | **ETAPA** | **TIEMPO DE REGISTRO (Tiempo de captura de 1 registro)** | **INTERVALO (Tiempo entre capturas)** | **DURACIÓN (Duración del Monitoreo)** | **PERIODICIDAD (Frecuencia de monitoreo)** | **VENTANA DE MONITOREO (Meses)** | **MEDIO ENTREGA** | **FRECUENCIA ENTREGA** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Contaminantes Criterios | $PM_{10}$ ($ug/m^3$) | Durante todo el proyecto | 1 día (Manual)/ horario automático | Diario (automático) o día de por medio (manual) | Permanente Automáticos o Manual/ Indicativo 18 días | SVCA fijo Permanente / SVCA Indicativo anual | SVCA fijo Todo el año / SVCA Indicativo Época seca | API REST ANLA – Automático Portal de Recepción - Manual | SVCA fijo (Automático En linea o Manual mensual) SVCA Indicativo Anual |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $PM_{2,5}$ ($ug/m^3$) | | 1 día (Manual)/ horario automático | Diario (automático) o día de por medio (manual) | | | | | |
| | Dióxidos de azufre ($SO_2$) ($ug/m^3$) | | 1 hora | 1 hora | 18 días | SVCA Indicativo anual | SVCA Indicativo Época seca | | SVCA Indicativo Anual |
| | Dióxido de nitrógeno ($NO_2$) ($ug/m^3$) | | 1 hora | 1 hora | 18 días | | | | |
| Metales | Plomo ($ug/m^3$) | Construcción / Operación en la Zona de intervención minera con afectación ambiental | 24 horas | 1 día | 18 días | Semestral | SVCA Indicativo (Época seca/ Época húmeda) | Portal de Recepción | SVCA Indicativo Anual |
| | Cadmio ($ug/m^3$) | | 24 horas | 1 día | 18 días | | | | |
| | Mercurio ($ug/m^3$) | | 24 horas | 1 día | 18 días | | | | |
| Variables meteorológicas | Dirección del viento en grados | Durante todo el proyecto | horario automático | Diario (automático) | Permanente | SVCA fijo Permanente / SVCA Indicativo anual | SVCA fijo Todo el año / SVCA Indicativo Época seca | Portal de Recepción | SVCA fijo Semanal / SVCA Indicativo Anual |
| | Velocidad del viento en m/s | | | | | | | | |
| | Presión atmosférica en hPa | | | | | | | | |
| | Temperatura ambiente en grados Celsius en °C | | | | | | | | |
| | Precipitación en mm | | | | | | | | |
| | Radiación solar en $Wh/m^2$ | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Humedad relativa en porcentaje en % | | | | | | | | |

4. Los monitoreos de calidad del aire deberán seguir los criterios establecidos para un Sistema de Vigilancia de Calidad de Aire Industrial (SVCAI) indicativo o permanente según corresponda, considerando lo establecido en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire. Se deberán entregar los respectivos soportes en los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA), teniendo en cuenta lo siguiente:

   a. Entregar los reportes de laboratorio (que incluya datos diarios u horarios dependiendo de la tecnología de la estación de monitoreo, manual o automática).

   b. En el caso que los monitoreos de PM10 y PM2.5 se realicen con equipos automáticos, la resolución de la información se deberá presentar de manera horaria, y la comparación normativa con el tiempo de exposición relacionado en la normatividad ambiental vigente.

   c. Los monitoreos deben ser realizados por parte de laboratorios acreditados por el IDEAM, en la toma de muestras, análisis o determinación directa; y se deberá presentar el soporte vigente para el momento de la ejecución del monitoreo.

   d. Comparación de las mediciones con los niveles máximos permisibles establecidos en la Resolución 2254 de 1 de noviembre de 2017 de Minambiente, o aquella que la modifique, derogue o sustituya, con sus respectivos tiempos de exposición, y con los valores de la línea base presentada en el EIA para los contaminantes evaluados.

   e. Informe de las acciones implementadas para garantizar el cumplimiento de los estándares en caso de sobrepasar los límites de inmisión para cada contaminante.

5. Radicar ante la ANLA, las mediciones validadas de las estaciones del SVCA – Mina El Alacrán - Expediente LAV0017-00-2025, a través del Portal de Recepción de información - AGIL en el Módulo Atmosférico, para lo cual se debe solicitar usuario y contraseña de acceso al Portal en los correos licencias@anla.gov.co o centromonitoreo@anla.gov.co. Este usuario es único para la Sociedad y deberá ser solicitado por el representante legal de la compañía indicando el correo autorizado para tal fin. Los datos del SVCAI – Mina Alacran, se reportarán mensualmente para el caso de estaciones manuales permanentes y máximo dos meses después de haber finalizado el monitoreo para los sistemas de vigilancia indicativos.

6. Radicar ante la ANLA, las mediciones de las estaciones del SVCA – Mina El Alacrán - Expediente LAV0017-00-2025, los resultados de las mediciones

continuas de calidad del aire y variables meteorológicas de las estaciones permanentes automáticas del SVCAI — Mina Alacrán, a través de la API REST de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), bajo las siguientes condiciones:

a. Para la conexión y las pruebas de recepción de datos, la empresa deberá solicitar un espacio mediante correo electrónico dirigido a licencias@anla.gov.co con copia al correo centromonitoreo@anla.gov.co. Este usuario es único para la Sociedad y deberá ser solicitado por el representante legal de la compañía indicando el correo autorizado para tal fin.

b. Los parámetros de calidad del aire ($PM_{10}$, $PM_{2.5}$) y las variables meteorológicas (dirección del viento, velocidad del viento, presión atmosférica, temperatura ambiente, precipitación, radiación solar y humedad relativa) de las estaciones permanentes automáticas se reportarán con una temporalidad de muestreo de una (1) hora, transmitiendo un (1) registro horario por parámetro y por estación, de manera continua y permanente.

c. El titular deberá garantizar una disponibilidad de datos no inferior al setenta y cinco (75 %) de las horas del período de reporte (24 horas). En caso de interrupción del sistema de transmisión, deberá reportar la causa, el período de falla y/o subsanar el envío de los datos faltantes dentro de las cuarenta y ocho (48) horas siguientes al restablecimiento del servicio.

d. El titular tendrá cinco días hábiles para realizar la validación de los datos y en caso de que aplique el ajuste correspondiente con su respectiva justificación técnica.

7. El titular podrá migrar a una mejor tecnología siempre y cuando esta cumpla una mayor representatividad temporal de medición, y deberá ajustar su reporte por los canales activos, notificando previamente a la Autoridad mediante correo electrónico dirigido a licencias@anla.gov.co con copia al correo centromonitoreo@anla.gov.co.

8. Los resultados de los monitoreos consolidados deberán ser presentados en el Modelo de Almacenamiento Geográfico – MAG de conformidad con las disposiciones de la Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016 de MinAmbiente o aquella que la modifique o sustituya, diligenciando de manera completa todos los campos, garantizando que sea el mismo código en todas las entregas que realice a esta Autoridad Nacional.

9. Reportar la información en el SISAIRE de las estaciones que cuentan con monitoreo permanente, según lo establecido en el Artículo 25 de la Resolución 2254 de 2017 y Artículo 5 de la Resolución 651 del 29 de marzo de 2010 o aquella que la modifique o sustituya.

10. Presentar de forma acumulada en los Informes de Cumplimiento Ambiental –ICA los resultados de los monitoreos de la concentración de los contaminantes y de las variables meteorológicas, obtenidos del Sistema de Vigilancia de Calidad de aire,

con su respectivo análisis integral.

11. En cumplimiento a los acuerdos de consulta previa con la comunidad étnica de San Pedro, resultado del Test de proporcionalidad, se deberá:

    Brindar a la comunidad Indígena la posibilidad del acompañamiento a la instalación de la estación de calidad de aire (próxima a la comunidad):

    un (1) comunera; por un (1) día del Año 1 al momento de instalar la estación, La medida establece que un (1) comunero, designado de la comunidad, participará en el proceso de acompañamiento de la instalación de la estación de calidad del aire a instalar próxima a la comunidad. El acompañamiento será de carácter presencial y tendrá una duración de un (1) día, La actividad se realizará durante el Año 1, específicamente el día en que se realice la instalación de la estación.

    Establecer que un (1) comunero, designado de la comunidad, participará en el proceso de acompañamiento de la instalación de la estación de calidad del aire a instalar próxima a la comunidad. El acompañamiento será de carácter presencial y tendrá una duración de un (1) día, La actividad se realizará durante el Año 1, específicamente el día en que se realice la instalación de la estación.

## MSCMA02 – MEDIDA DE SEGUIMIENTO A LA CALIDAD DEL MEDIO ABIÓTICO COMPONENTE RUIDO

El Programa Monitoreo Ruido Ambiental del proyecto deberá:

1. Los puntos de monitoreo de ruido ambiental se localizarán en las coordenadas Origen Único Nacional que se presentan a continuación y se codificarán conforme a lo indicado en la tabla respectiva. Los monitoreos de ruido ambiental se realizarán los puntos de interés identificados por la Autoridad Ambiental, durante las etapas de construcción, operación y desmantelamiento del proyecto, garantizando la comparabilidad de resultados entre etapas y el seguimiento del comportamiento acústico en el área de influencia.

| Nombre | ID del usuario | ID ANLA | Coordenada Este | Coordenada Norte |
|---|---|---|---|---|
| | | | Origen Único Nacional | Origen Único Nacional |
| LA RICA | RAC1 | MRA-LAV0017-00-2025-0001 | 4693676,62 | 2419056,77 |
| LAS BRISAS | RAC2 | MRA-LAV0017-00-2025-0002 | 4699476,69 | 2415423,47 |
| ASENTAMIENTO SAN JUAN DE ASÍS | RAC3 | MRA-LAV0017-00-2025-0003 | 4699302,94 | 2413224,89 |
| CONCEPCIÓN | RAC4 | MRA-LAV0017-00-2025-0004 | 4696554,6 | 2413844,32 |
| VALDEZ | RAC5 | MRA-LAV0017-00-2025-0005 | 4697371,4 | 2416912,22 |
| CASA ROSADA | RAC6 | MRA-LAV0017-00-2025-0006 | 4696599,9 | 2415641,83 |
| PUENTE EL SALAO ALTURA DE LA RICA | RAC7 | MRA-LAV0017-00-2025-0007 | 4694997,1 | 2417943,63 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| SAN JUAN DE ASÍS | RAC8 | MRA-LAV0017-00-2025-0008 | 4699071,42 | 2413383,47 |

2. Los puntos de monitoreo de ruido ambiental deberán cumplir con las especificaciones de muestreo establecidas en la tabla que se presenta a continuación y/o con lo dispuesto en la normatividad ambiental vigente.

| **PARAMETRO** | **ETAPA** | **JORNADA** | **TIEMPO DE REGISTRO (Tiempo de captura de 1 registro)** | **INTERVALO (Tiempo entre captura)** | **DURACION (Duración del Monitoreo)** | **PERIODICIDAD (Frecuencia de monitoreo)** | **VENTANA DE MONITOREO (Meses)** | **MEDIO ENTREGA** | **FRECUENCIA ENTREGA** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nivel corregido de presión sonora continuo equivalente ponderado A evaluado en un período de tiempo (T) (LRAeq,T) | Durante todo el proyecto | Diurno Hábil/ Festivo | Continuo | Continuo | 14 horas | Anual | Cualquier mes | Habitual -Vital (ICA) Portal de Recepción | Anual |
| | | Nocturno Hábil / Festivo | | | 10 horas | | | | |

3. Los monitoreos de ruido ambiental deben cumplir con los parámetros y procedimientos establecidos en la Resolución 627 del 7 de abril de 2006 del Minambiente, incluyendo el análisis de bajas frecuencias, o aquellas que la modifiquen, deroguen o sustituyan y entregar los respectivos soportes en los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA), teniendo en cuenta lo siguiente:

   a. Los niveles de presión sonora de cada uno de los puntos de monitoreo deben ser presentados con el nivel total y discriminados en bandas de tercios de octava para cada hora de medición.

   b. Los monitoreos deben caracterizar los periodos de operación más representativos de las fuentes sonoras del proyecto. Además, se debe garantizar una cobertura temporal de la medición concordante con la duración de las actividades, especialmente en aquellos puntos que presentan mayor impacto, acorde con los resultados de las simulaciones realizadas con el modelo de ruido, Resolución 627 del 7 de abril de 2006 y en cercanías a receptores sensibles.

   c. Presentar en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA), los informes de los monitoreos de ruido, incluyendo la información requerida en el Artículo 21 de la Resolución 627 del 7 de abril de 2006 de Minambiente. Incluir en el informe la comparación de las mediciones con los estándares máximos

permisibles establecidos en la Resolución 627 del 7 de abril de 2006 de Minambiente (o la que la modifique, derogue o sustituya), y con la línea base presentada en el instrumento de manejo y control ambiental para ruido ambiental.

d. La selección de los estándares máximos permisibles de ruido ambiental establecidos en la Resolución 627 del 7 de abril de 2006 (o la que la modifique, derogue o sustituya), debe considerar la información de uso actual de suelo y de los instrumentos de ordenamiento territorial del área de influencia, con la respectiva justificación de la selección de los sectores de ruido.

4. Los resultados de los monitoreos deberán ser presentados en el Modelo de Almacenamiento Geográfico – MAG de conformidad con las disposiciones de la Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016 Minambiente o aquella que la modifique o sustituya, diligenciando de manera completa todos los campos solicitados y reportando los códigos designados por ANLA para los puntos de monitoreo dentro de la capa MonitoreoRuidoAmbiental incluyendo el código ANLA en el campo "OBSERV". El usuario debe adoptar esta codificación y no podrá ser modificada parcial o totalmente, garantizando que sea el mismo código en todas las entregas que realice a esta Autoridad Nacional.

**MSCMA03– MEDIDA DE SEGUIMIENTO A LA CALIDAD DEL MEDIO ABIÓTICO COMPONENTE VIBRACIONES**

El Programa Monitoreo Vibraciones del proyecto deberá:

1. Se realizarán los monitoreos de los puntos de monitoreo cuya localización y codificación se describe en la siguiente tabla:

| Nombre | ID del usuario | ID ANLA | Coordenada Este | Coordenada Norte |
|---|---|---|---|---|
| | | | Origen Único Nacional | Origen Único Nacional |
| La Rica | P1 | MVB-LAV0017-00-2025-0001 | 4693676,625 | 2419056,768 |
| Asentamiento San Juan de Asís | P3 | MVB-LAV0017-00-2025-0002 | 4699302,912 | 2413224,887 |
| Puente El Sala o altura de La Rica | P5 | MVB-LAV0017-00-2025-0003 | 4694992,685 | 2417944,101 |
| Rio San Pedro | P6 | MVB-LAV0017-00-2025-0004 | 4699071,422 | 2413384,243 |

2. Los puntos de monitoreo de vibraciones deberán cumplir con las especificaciones de muestreo establecidas en la tabla que se presenta a continuación y/o con lo dispuesto en la normatividad ambiental vigente.

| PARÁMETRO | ETAPA | PERIODICIDAD (Frecuencia de monitoreo) | VENTANA DE MONITOREO (Meses) | MEDIO ENTREGA | FRECUENCIA ENTREGA |
|---|---|---|---|---|---|
| Nivel o velocidad pico de partícula en el eje X en | Operación | Continuo | Todos los meses | Portal de Recepción | Automático en línea |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| mm/s | | | | | |
| Nivel o velocidad pico de partícula en el eje Y en mm/s | Operación | Continuo | Todos los meses | Portal de Recepción | Automático en línea |
| Nivel o velocidad pico de partícula en el eje Z en mm/s | Operación | Continuo | Todos los meses | Portal de Recepción | Automático en línea |
| Frecuencia dominante del evento (Hz) | Operación | Continuo | Todos los meses | API REST ANLA | Automático en línea |

3. Reportar los resultados del monitoreo continuo de vibraciones de los puntos de control establecidos, a través de la API REST de la ANLA, bajo las siguientes condiciones:

   a) Para la conexión y las pruebas de recepción de datos, la empresa deberá solicitar un espacio mediante correo electrónico dirigido a licencias@anla.gov.co con copia al correo centromonitoreo@anla.gov.co. Este usuario es único para la Sociedad y deberá ser solicitado por el representante legal de la compañía indicando el correo autorizado para tal fin.
   b) Los datos se reportarán con una ventana temporal de diez (10) minutos. Por cada ventana y por cada punto de monitoreo se transmitirán los siguientes parámetros: el valor máximo de velocidad pico de partícula (VPP) en cada eje (X, Y, Z) registrado durante la ventana, la frecuencia dominante asociada al evento de mayor amplitud ocurrido en la ventana, y un indicador que señale si en la ventana se registró un evento de voladura.
   c) *El sistema deberá operar de manera continua e ininterrumpida, con una frecuencia de muestreo interna suficiente para caracterizar el contenido espectral de los eventos vibratorios conforme a los requerimientos de la norma DIN 4150-3. El registro de la señal en alta resolución se almacenará localmente en los equipos de campo, deberá ser conservado durante un período mínimo de dos (2) años y estará disponible para inspección por parte de la ANLA cuando esta lo requiera, sin necesidad de transmisión sistemática a través de la API REST.

4. Los datos de vibraciones se reportarán de manera consolidada través del ICA, cuando se registren eventos de voladura, para el periodo correspondiente. El titular deberá incluir: los valores máximos reportados de VPP en los tres ejes, la frecuencia dominante, la carga máxima de explosivo por barreno (kg) y la distancia entre el frente de voladura y el punto de monitoreo (m).

5. Realizar un análisis de eventos críticos de voladura y gestión de excedencias, contemplando lo siguiente:

   a) En caso de excedencia en la VPP, suspender de manera inmediata las operaciones de voladura hasta que se identifiquen y corrijan las causas del sobrepaso del estándar de referencia. La reanudación solo procederá una vez se hayan implementado las medidas correctivas y se haya verificado mediante una voladura de prueba controlada que los niveles de VPP se encuentran por debajo de los umbrales de referencia aplicables.
   b) Elaborar y remitir a la ANLA, dentro de los siete (7) días siguientes al evento, un informe técnico de evento crítico (mayor al 80% del valor de referencia normativo) que contenga como mínimo: (a) registro completo del sismograma triaxial (formas

de onda en X, Y, Z) del evento; (b) comparación con los umbrales de la DIN 4150-3 según la clasificación de la estructura receptora; (c) modelo de campo lejano y ubicación del evento en la curva de atenuación del sitio; (d) diseño de voladura empleado: diagrama de perforación, secuencia de encendido, tipo y cantidad de explosivo por barreno, carga máxima por retardo, retardos utilizados y geometría del frente; (e) condiciones geológicas y geotécnicas del frente de voladura; (f) análisis de causa raíz de la excedencia; (g) medidas implementadas o propuestas, acorde a lo indicado en la medida MMA-7; (h) inspección adicional a las viviendas más cercanas al punto de la voladura.

**MSCMA04– MEDIDA DE SEGUIMIENTO FENÓMENOS DE INESTABILIDAD**

Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) los reportes mensuales detallados sobre los procesos morfodinámicos identificados en el área del proyecto, en línea con la medida ASM10, en atención a tres temáticas: 1. Seguimiento a la identificación y caracterización de fenómenos de inestabilidad y procesos erosivos, 2. Seguimiento multitemporal de cambios geomorfológicos a partir de información topográfica, y 3. Seguimiento a la evolución de los fenómenos de inestabilidad y actualización de modelos de estabilidad, conforme las siguientes especificaciones:

1. Seguimiento a la identificación y caracterización de fenómenos de inestabilidad y procesos erosivos.
    a. Realizar inspecciones periódicas en las áreas intervenidas del proyecto con el fin de identificar la aparición, evolución o reactivación de fenómenos de inestabilidad y procesos erosivos superficiales.
    b. Estas inspecciones deberán permitir el levantamiento y caracterización de dichos procesos mediante registros fotográficos georreferenciados, inspecciones de campo y la actualización de la cartografía temática correspondiente, de forma que se mantenga actualizado el inventario de procesos morfodinámicos presentes en el área del proyecto.
    c. Proponer un indicador asociado al proceso de levantamiento y caracterización de los fenómenos identificados, por ejemplo, el número de fenómenos de inestabilidad y procesos erosivos identificados y caracterizados durante el periodo de seguimiento, el cual deberá permitir evidenciar la actualización periódica de la información y la evolución de los procesos registrados.
2. Seguimiento multitemporal de cambios geomorfológicos a partir de información topográfica.
    a. Efectuar el análisis multitemporal de la información topográfica levantada en las áreas intervenidas por el proyecto, mediante la comparación de modelos digitales de terreno, perfiles y secciones obtenidas en diferentes campañas topográficas, con el fin de identificar variaciones en pendientes, geometrías del terreno y cambios geomorfológicos asociados a las actividades constructivas y operativas del proyecto.
    b. Proponer indicadores que permitan evaluar la ejecución de los análisis multitemporales y los cambios geomorfológicos identificados, tales como el número de comparaciones multitemporales realizadas entre levantamientos topográficos

respecto al número de levantamientos programados, así como el área o volumen de terreno con variaciones geomorfológicas identificadas durante el periodo de reporte, con el fin de correlacionar estos cambios con los procesos de inestabilidad y erosión identificados en campo.

3. Seguimiento a la evolución de los fenómenos de inestabilidad y actualización de modelos de estabilidad.

   a. Realizar seguimiento a la evolución de los fenómenos de inestabilidad identificados en el área del proyecto, mediante el análisis de su comportamiento en el tiempo a partir de la información obtenida durante las inspecciones de campo y los análisis multitemporales de información topográfica, con el fin de evaluar las condiciones de estabilidad de las zonas intervenidas.

   b. Actualizar periódicamente los modelos de estabilidad asociados a las zonas donde se hayan identificado fenómenos de inestabilidad, incluyendo tanto aquellas previamente caracterizadas como las que sean identificadas durante el desarrollo del proyecto, cuyos resultados deberán reportarse en los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA). Para tal fin, se deberán proponer indicadores como el número de zonas con fenómenos de inestabilidad evaluadas mediante modelos de estabilidad durante el periodo de seguimiento respecto al total de zonas identificadas, lo cual permitirá verificar la evolución de las condiciones de estabilidad y sustentar técnicamente las medidas que se requieran para su control.

4. Los resultados asociados a las tres medidas de seguimiento descritas deberán ser consolidados y presentados en los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA), incluyendo la descripción de las actividades de seguimiento realizadas, los indicadores definidos para cada medida y el análisis de los resultados obtenidos durante el periodo de reporte.

**MSCMA05– MEDIDA DE SEGUIMIENTO MONITOREO DE LAS CONDICIONES DE ESTABILIDAD DE LAS OBRAS A TRAVÉS DE INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA**

Ajustar la medida MSCMA05– Medida de seguimiento monitoreo de las condiciones de estabilidad de las obras a través de instrumentación geotécnica la cual deberá estructurarse en torno a las siguientes temáticas:

1. Seguimiento a las condiciones de fundación y a la caracterización geomecánica previa a la ejecución de las obras.

   a. Incorporar dentro de la medida el seguimiento previo a la ejecución de las obras de infraestructura, con el fin de verificar que las condiciones reales del terreno de fundación corresponden con aquellas consideradas durante la etapa de diseño geotécnico.

   b. Definir inspecciones técnicas y actividades de control orientadas a la verificación del retiro de materiales superficiales inadecuados, la identificación de condiciones de fundación en campo, la toma y caracterización de muestras representativas y la comprobación de las propiedades geomecánicas de los materiales naturales presentes en las áreas donde se proyectan las estructuras del proyecto, incluyendo zonas críticas como las áreas de cimentación de las obras, la ZCRE y la pila ROM.

   c. Establecer el control de los materiales que serán utilizados en las estructuras

proyectadas, incluyendo la verificación de su calidad, la evaluación de sus propiedades geotécnicas y la comprobación de los niveles de compactación alcanzados durante los procesos constructivos.

d. Proponer indicadores asociados a las áreas de fundación verificadas respecto al total de áreas de fundación programadas, al número de ensayos geotécnicos y controles de compactación realizados respecto a los programados, y al número de verificaciones de propiedades geomecánicas efectuadas en los materiales naturales y de construcción utilizados en las obras, de manera que se garantice la validación técnica de las condiciones de fundación y de los materiales empleados antes y durante la ejecución de las estructuras.

2. Seguimiento al comportamiento geotécnico de las obras mediante instrumentación y monitoreo de variables críticas.

   a. Proponer un sistema de instrumentación geotécnica orientado al seguimiento del comportamiento de las obras de infraestructura durante su construcción y operación, el cual deberá permitir registrar y evaluar las variables que controlan las condiciones de estabilidad de las estructuras.

   b. Incluir la medición y seguimiento de variables tales como niveles freáticos o presiones de poros, deformaciones o desplazamientos en las estructuras y en el terreno de fundación, asentamientos diferenciales, variaciones en las condiciones de carga y cualquier otra variable relevante para la evaluación del comportamiento geotécnico de las obras.

   c. Proponer el análisis de los registros obtenidos mediante la instrumentación en relación con los valores de referencia definidos en los diseños geotécnicos y con los umbrales de alerta establecidos para cada tipo de medición, de manera que sea posible identificar oportunamente desviaciones respecto a las condiciones de diseño o evidencias tempranas de procesos de inestabilidad.

   d. Proponer indicadores asociados al número de puntos de instrumentación instalados y operativos respecto a los programados, al número de lecturas realizadas durante el periodo de seguimiento respecto a las lecturas programadas, y al número de registros analizados en relación con los umbrales de alerta definidos en el sistema de monitoreo.

3. Seguimiento al desempeño geotécnico de las obras y verificación de la coherencia entre diseño y comportamiento observado.

   a. Definir el análisis periódico de la información obtenida a partir de la instrumentación geotécnica, de las inspecciones técnicas y de los ensayos de control de calidad realizados durante la construcción y operación de las obras, con el fin de evaluar el desempeño geotécnico de las estructuras y verificar la coherencia entre las condiciones de diseño y el comportamiento observado en campo.

   b. Incluir la comparación entre los valores teóricos previstos en los diseños geotécnicos y los registros reales obtenidos mediante el sistema de monitoreo, permitiendo verificar que las condiciones del terreno y de las estructuras se mantienen dentro de los rangos admisibles definidos en la ingeniería del proyecto.

   c. Plantear que, en caso de identificarse desviaciones respecto a los valores previstos o evidencias de cambios en el comportamiento geotécnico de las obras, se deberán

analizar las posibles causas y definir las medidas técnicas necesarias para su control o mitigación.

d. Proponer indicadores asociados al número de análisis comparativos realizados entre los valores de diseño y los registros de campo, así como al número de sectores o estructuras evaluadas durante el periodo de seguimiento respecto al total de sectores instrumentados, de manera que se permita verificar de forma sistemática el desempeño geotécnico de las obras.

e. Consolidar y presentar los resultados asociados a las actividades de seguimiento descritas en los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA), mediante informes técnicos integrales de monitoreo geotécnico en los cuales se evidencie de manera clara y verificable la relación entre las actividades ejecutadas en los sitios de obra y los diseños geotécnicos del proyecto.

f. Los informes deberán incluir la validación de las geometrías construidas, las propiedades geomecánicas de los materiales naturales y de construcción, las condiciones de fundación observadas en campo, los parámetros de diseño adoptados y las hipótesis consideradas en la modelación geotécnica. Asimismo, deberán incorporar análisis comparativos entre los valores teóricos previstos y los registros reales obtenidos mediante instrumentación, inspecciones técnicas, ensayos de control de calidad y monitoreo geotécnico, de manera que se garantice la trazabilidad entre lo diseñado y lo ejecutado.

g. Asegurar que la información presentada permita verificar que las condiciones reales del terreno y de las estructuras se mantienen dentro de los rangos admisibles definidos en la ingeniería del proyecto o, en caso contrario, que se han implementado oportunamente las medidas correctivas necesarias. Los informes deberán ser elaborados y suscritos por profesionales idóneos con experiencia comprobada en geotecnia, quienes deberán emitir conceptos técnicos debidamente fundamentados sobre la estabilidad y el desempeño de las obras, garantizando un seguimiento técnico riguroso durante las distintas etapas del proyecto.

## MSCMA06 MEDIDA DE SEGUIMIENTO MONITOREO DEL AGUA SUBTERRÁNEA

Para la medida MSCMA06 Medida de seguimiento monitoreo del agua subterránea se debe tener en cuenta:

1. Establecer el programa de monitoreo hídrico subterráneo con los siguientes criterios:

   a. Condiciones de lugar: Se realizarán los monitoreos fisicoquímicos en los siguientes puntos asociados de monitoreo periódico, cuya localización y codificación se describe en la siguiente tabla:

| ID del usuario | ID ANLA | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Tipo Punto | Capa asociada | Unidad Hidrogeológica a monitorear | Permiso asociado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DH018A | MSB-LAV0017-00-2025-001 | 4698219,58 | 2414492,14 | Piezómetro | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |

**“Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones”**

| ID del usuario | ID ANLA | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Tipo Punto | Capa asociada | Unidad Hidrogeológica a monitorear | Permiso asociado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HYD006 | MSB-LAV0017-00-2025-002 | 4698730,36 | 2415491,06 | Piezómetro | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| HYD010 | MSB-LAV0017-00-2025-003 | 4697008,69 | 2415090,56 | Piezómetro | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| HYD022 | MSB-LAV0017-00-2025-004 | 4697449,46 | 2414130,53 | Piezómetro | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| HYD004 | MSB-LAV0017-00-2025-005 | 4697823,87 | 2413707,8 | Piezómetro | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| HYD018 | MSB-LAV0017-00-2025-006 | 4699160,1 | 2414048,49 | Piezómetro | PuntoHidrogeologico | Alluvial and alluvial plains deposits | N/A |
| HYD020A | MSB-LAV0017-00-2025-007 | 4697062,66 | 2415988,62 | Piezómetro | PuntoHidrogeologico | Alluvial and alluvial plains deposits | N/A |
| DH22-01 | MSB-LAV0017-00-2025-008 | 4697904,7 | 2416319,4 | Piezómetro | PuntoHidrogeologico | Aluvial y depositos aluviales | N/A |
| DH22-06 | MSB-LAV0017-00-2025-009 | 4696974,48 | 2415501,45 | Piezómetro | PuntoHidrogeologico | Aluvial y depositos aluviales | N/A |
| HYD-026A | MSB-LAV0017-00-2025-010 | 4699314,63 | 2414745,87 | Piezómetro | PuntoHidrogeologico | Aluvial y depositos aluviales | N/A |
| HYD-028B | MSB-LAV0017-00-2025-011 | 4698101,5 | 2414016,53 | Piezómetro | PuntoHidrogeologico | Grupo Cañasgordas, Formaciòn Barroso | N/A |
| HYD-029A | MSB-LAV0017-00-2025-012 | 4699219,57 | 2413407,23 | Piezómetro | PuntoHidrogeologico | Aluvial y depositos aluviales | N/A |
| DH016A | MSB-LAV0017-00-2025-013 | 4698795,346 | 2413488,766 | Piezómetro | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| HYD020B | MSB-LAV0017-00-2025-014 | 4697065,777 | 2415984,216 | Piezómetro | PuntoHidrogeologico | Alluvial and alluvial plains deposits | N/A |
| HYD021 | MSB-LAV0017-00-2025-015 | 4697618,106 | 2416233,557 | Piezómetro | PuntoHidrogeologico | Alluvial and alluvial plains deposits | N/A |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID del usuario | ID ANLA | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Tipo Punto | Capa asociada | Unidad Hidrogeológica a monitorear | Permiso asociado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PA-133 | MSB-LAV0017-00-2025-016 | 4698137,67 | 2414616,31 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-137 | MSB-LAV0017-00-2025-017 | 4698931,08 | 2414546,69 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-32 | MSB-LAV0017-00-2025-018 | 4698917,05 | 2413548,34 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-78 | MSB-LAV0017-00-2025-019 | 4697299,09 | 2414632,66 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-41 | MSB-LAV0017-00-2025-020 | 4697779,76 | 2413432,61 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-42 | MSB-LAV0017-00-2025-021 | 4697690,37 | 2413360,98 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-48 | MSB-LAV0017-00-2025-022 | 4697389,12 | 2413138,25 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-66 | MSB-LAV0017-00-2025-023 | 4697332,43 | 2413848,98 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-67 | MSB-LAV0017-00-2025-024 | 4697338,93 | 2414169,17 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-77 | MSB-LAV0017-00-2025-025 | 4697450,79 | 2413697,33 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-51 | MSB-LAV0017-00-2025-026 | 4696605,203 | 2416240,996 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Alluvial and alluvial plains deposits | N/A |
| PA-01 | MSB-LAV0017-00-2025-027 | 4696077,788 | 2411729,701 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-02 | MSB-LAV0017-00-2025-028 | 4696316,423 | 2411649,293 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-04 | MSB-LAV0017-00-2025-029 | 4696287,944 | 2411764,503 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID del usuario | ID ANLA | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Tipo Punto | Capa asociada | Unidad Hidrogeológica a monitorear | Permiso asociado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PA-06 | MSB-LAV0017-00-2025-030 | 4696794,92 | 2411473,933 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-103 | MSB-LAV0017-00-2025-031 | 4697834,781 | 2412576,785 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-11 | MSB-LAV0017-00-2025-032 | 4696736,078 | 2411729,379 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-116 | MSB-LAV0017-00-2025-033 | 4696893,765 | 2413983,136 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-133 | MSB-LAV0017-00-2025-034 | 4698137,671 | 2414616,306 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-15 | MSB-LAV0017-00-2025-035 | 4697466,049 | 2411406,742 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-137 | MSB-LAV0017-00-2025-036 | 4698931,082 | 2414546,687 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-17 | MSB-LAV0017-00-2025-037 | 4697216,879 | 2412045,333 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-22 | MSB-LAV0017-00-2025-038 | 4694910,036 | 2411554,823 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-23 | MSB-LAV0017-00-2025-039 | 4695237,898 | 2411691,378 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-24 | MSB-LAV0017-00-2025-040 | 4695544,167 | 2411918,094 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-28 | MSB-LAV0017-00-2025-041 | 4696889,707 | 2412054,874 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-30 | MSB-LAV0017-00-2025-042 | 4696842,949 | 2412326,274 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-46 | MSB-LAV0017-00-2025-043 | 4697410,345 | 2412117,473 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID del usuario | ID ANLA | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Tipo Punto | Capa asociada | Unidad Hidrogeológica a monitorear | Permiso asociado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PA-69 | MSB-LAV0017-00-2025-044 | 4699382,024 | 2412838,693 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Alluvial and alluvial plains deposits | N/A |
| PA-70 | MSB-LAV0017-00-2025-045 | 4694499,863 | 2413068,772 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-71 | MSB-LAV0017-00-2025-046 | 4695387,816 | 2412505,222 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-79 | MSB-LAV0017-00-2025-047 | 4695622,317 | 2412791,314 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-81 | MSB-LAV0017-00-2025-048 | 4695292,79 | 2413152,104 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-82 | MSB-LAV0017-00-2025-049 | 4695575,312 | 2413222,824 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-91 | MSB-LAV0017-00-2025-050 | 4696071,207 | 2413342,575 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-94 | MSB-LAV0017-00-2025-051 | 4695788,076 | 2413568,056 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-95 | MSB-LAV0017-00-2025-052 | 4696303,92 | 2413886,845 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-96 | MSB-LAV0017-00-2025-053 | 4696334,092 | 2414131,866 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-98 | MSB-LAV0017-00-2025-054 | 4696804,593 | 2413107,974 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PA-99 | MSB-LAV0017-00-2025-055 | 4696682,983 | 2412569,186 | Manantial o Nacedero | PuntoHidrogeologico | Cañasgordas Group, Barroso Formation | N/A |
| PDS-01 | MSB-LAV0017-00-2025-056 | 4698199,65 | 2414318,31 | Pozo | PuntoHidrogeologico | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | CSB-LAV0017-00-2025-001 |
| PDS-02 | MSB-LAV0017- | 4698962,61 | 2414186,53 | Pozo | PuntoHidrogeologico | Depósitos de Vertiente, Depósitos | CSB-LAV0017- |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID del usuario | ID ANLA | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Tipo Punto | Capa asociada | Unidad Hidrogeológica a monitorear | Permiso asociado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 00-2025-057 | | | | | Aluviales y Formación Barros | 00-2025-002 |
| PDS-03 | MSB-LAV0017-00-2025-058 | 4698914,93 | 2414153,66 | Pozo | PuntoHidrogeologico | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | CSB-LAV0017-00-2025-003 |
| PDS-04 | MSB-LAV0017-00-2025-059 | 4698215,55 | 2414137,22 | Pozo | PuntoHidrogeologico | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | CSB-LAV0017-00-2025-004 |
| PDS-05 | MSB-LAV0017-00-2025-060 | 4698914,93 | 2414038,59 | Pozo | PuntoHidrogeologico | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | CSB-LAV0017-00-2025-005 |
| PDS-06 | MSB-LAV0017-00-2025-061 | 4698199,65 | 2413972,84 | Pozo | PuntoHidrogeologico | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | CSB-LAV0017-00-2025-006 |
| PDS-07 | MSB-LAV0017-00-2025-062 | 4698295,22 | 2413775,59 | Pozo | PuntoHidrogeologico | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | CSB-LAV0017-00-2025-007 |
| PDP-01 | MSB-LAV0017-00-2025-063 | 4698533,45 | 2414482,41 | Pozo | PuntoHidrogeologico | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | CSB-LAV0017-00-2025-008 |
| PDP-02 | MSB-LAV0017-00-2025-064 | 4698295,22 | 2414350,91 | Pozo | PuntoHidrogeologico | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | CSB-LAV0017-00-2025-009 |
| PDP-03 | MSB-LAV0017-00-2025-065 | 4698565,24 | 2414350,91 | Pozo | PuntoHidrogeologico | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | CSB-LAV0017-00-2025-010 |
| PDP-04 | MSB-LAV0017-00-2025-066 | 4698581,13 | 2414301,59 | Pozo | PuntoHidrogeologico | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | CSB-LAV0017-00-2025-011 |

| ID del usuario | ID ANLA | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Tipo Punto | Capa asociada | Unidad Hidrogeológica a monitorear | Permiso asociado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PDP-05 | MSB-LAV0017-00-2025-067 | 4698755,98 | 2414301,59 | Pozo | PuntoHidrogeologico | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | CSB-LAV0017-00-2025-012 |
| PDP-06 | MSB-LAV0017-00-2025-068 | 4698342,71 | 2414153,66 | Pozo | PuntoHidrogeologico | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | CSB-LAV0017-00-2025-013 |
| PDP-07 | MSB-LAV0017-00-2025-069 | 4698787,77 | 2414022,16 | Pozo | PuntoHidrogeologico | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | CSB-LAV0017-00-2025-014 |
| PDP-08 | MSB-LAV0017-00-2025-070 | 4698438,77 | 2414005,72 | Pozo | PuntoHidrogeologico | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | CSB-LAV0017-00-2025-015 |
| PDP-09 | MSB-LAV0017-00-2025-071 | 4698597,27 | 2413956,41 | Pozo | PuntoHidrogeologico | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | CSB-LAV0017-00-2025-016 |
| PDP-10 | MSB-LAV0017-00-2025-072 | 4698422,18 | 2413907,94 | Pozo | PuntoHidrogeologico | Depósitos de Vertiente, Depósitos Aluviales y Formación Barros | CSB-LAV0017-00-2025-017 |

b. Condiciones de Modo y Tiempo: Realizar los monitoreos de calidad de agua de parámetros fisicoquímicos bajo las siguientes condiciones:

i. Los monitoreos se deberán realizar durante todo el proyecto.

ii. Los resultados de los monitoreos deberán ser presentados en el Modelo de Almacenamiento Geográficos – MAG de conformidad con las disposiciones de la Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016 o aquella que la modifique o sustituya, diligenciando de manera completa todos los campos solicitados y reportando los códigos designados por ANLA para los puntos de monitoreo dentro de la capa PuntoMuestreoAguaSubter incluyendo el código ANLA en el campo "OBSERV" El usuario debe adoptar esta codificación y no podrá ser modificada parcial o totalmente, garantizando que sea el mismo código en todas las entregas que realice a esta Autoridad.

iii. Efectuar las mediciones de los siguientes parámetros:

| **Parámetros fisicoquímicos** | |
|---|---|
| Sólidos suspendidos totales en mg/L | Calcio en mg/L |
| Conductividad eléctrica en µS/cm | Sulfatos en mg/L |
| Alcalinidad en mg/L CaCO3 | Cloruros en mg/L |
| Dureza Total de la descarga en mg/L | Nitratos en mg/L |
| Sodio en mg/L | Hidrocarburos Totales en mg/L |
| Potasio en mg/L | Grasas y Aceites en mg/L |
| Magnesio en mg/L | pH |
| Turbiedad en NTU | Coliformes totales en NMP/100 mL |
| Coliformes termotolerantes en NMP/100 mL | Aluminio en mg/L |
| Manganeso en mg/L | Hierro en mg/L |
| Amonio en mg/L | Bicarbonatos en mg/L |
| Carbonatos en mg/L | Nitritos en mg/L |
| Fosfatos en mg/L | Arsénico en mg/L |
| Plomo en mg/L | Bario en mg/L |
| Molibdeno en mg/L | Cobre en mg/L |
| Cadmio en mg/L | Mercurio en mg/L |
| Níquel en mg/L | Zinc en mg/L |

| ***Parámetros In situ*** | |
|---|---|
| Conductividad eléctrica en µS/cm | Valor de pH |
| Temperatura en °C | Nivel de la lámina de agua en m |
| Oxígeno disuelto (OD, mg/l) | Salinidad (mg/l) |
| Potencial Redox en mV | sólidos disueltos totales (SDT, mg/l) |

iv. En la siguiente tabla se detalla los parámetros objeto de monitoreo con las respectivas especificaciones de muestreo:

| **PARÁMETRO** | **ETAPA** | **INTERVALO (Tiempo entre capturas)** | **DURACIÓN (Duración del Monitoreo)** | **PERIODICIDAD (Frecuencia de monitoreo)** | **VENTANA DE MONITOREO (Meses)** | **DURACIÓN DE LA OBLIGACIÓN** | **MEDIO ENTREGA** | **FRECUENCIA ENTREGA** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fisicoquímicos | Preconstrucción – Construcción -operación- cierre | Único | Único | Trimestral | Época húmeda (septiembre - octubre) Época Seca (enero - febrero) | Duración del proyecto | ICA | Semestral |
| In Situ | Preconstrucción – Construcción -operación- cierre | Único | Único | Mensual | Época húmeda (septiembre - octubre) Época Seca | Duración del proyecto | ICA | Semestral |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | (enero - febrero) | | | |
| Nivel de la lámina de agua en m | Preconstrucción – Construcción -operación- cierre | Único | Único | Semanal | Todos los Meses | Duración del proyecto | Portal de recepción | Mensual |
| Caudal (l/s) | Preconstrucción – Construcción -operación- cierre | Único | Único | Semanal | Todos los Meses | Duración del proyecto | Portal de Recepción | Mensual |

c) En relación con los pozos de desagüe (pozos) se deberá:

i. Instalar equipos de medición automática de caudal, nivel de agua, temperatura y conductividad eléctrica, tipo datalogger debidamente calibrados en cada uno.

ii. Realizar mediciones diarias de caudal, nivel de agua, temperatura y conductividad eléctrica, cuya información deberá ser reportada de manera mensual y radicada a través del Portal de Recepción de información - AGIL en el Módulo de Aguas Subterráneas, para lo cual se debe solicitar usuario y contraseña de acceso al Portal en los correos licencias@anla.gov.co o centromonitoreo@anla.gov.co. Este usuario es único para la empresa y deberá ser solicitado por el representante legal de la compañía indicando el correo autorizado para tal fin.

iii. Asimismo, se deberá presentar de forma acumulada en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA entregando la información consolidada, con los registros de caudales captados con una frecuencia diaria y mensual, además, realizar el análisis del comportamiento de los todos los parámetros monitoreados, con sus respectivos anexos como certificados calibración y mantenimiento de los equipos de medición.

1. Actualización y Re-calibración del Modelo Hidrogeológico Numérico:

a. Allegar el protocolo de actualización del Modelo Hidrogeológico Conceptual (MHC), el cual incluya las condiciones de flujo del agua subterránea en un macizo rocoso altamente heterogéneo y anisotrópico con control estructural ejercido por fallas y sistemas de diaclasamiento asociado a un comportamiento hidráulico del medio fracturado.

b. Presentar la actualización y re-calibración del modelo hidrogeológico numérico de forma anual, como parte del respectivo Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA). Esta periodicidad podrá ajustarse a un intervalo máximo de dos (2) años únicamente si se demuestra estabilidad hidráulica del sistema y se presenta la respectiva justificación técnica; dicha entrega deberá adjuntar la versión actualizada del modelo en formato digital ejecutable, completamente funcional y sin restricciones de acceso, de tal forma que permita su apertura, revisión, verificación y reproducción de resultados por parte de la Autoridad. El archivo deberá incluir todos los insumos necesarios para su correcta ejecución (malla, archivos de entrada, parámetros,

condiciones de frontera, archivos de calibración y postproceso), garantizando trazabilidad y transparencia en el proceso de modelación.

c. Las actualizaciones del MHN deberán ser consistentes y estar plenamente acordes con el Modelo Hidrogeológico Conceptual (MHC) actualizado, reflejando su configuración litológica, estructural e hidrogeológica. El modelo deberá incluir y justificar fronteras hidráulicas coherentes con el esquema conceptual de flujo (zonas de recarga, tránsito y descarga), integrando los ajustes derivados del seguimiento hidrogeológico y adoptando un enfoque de modelación compatible con la caracterización hidráulica del macizo rocoso fracturado, heterogéneo y anisotrópico

d. Los escenarios simulados deberán incorporar los impactos sobre las aguas superficiales y subterráneas derivados de las actividades mineras y la infraestructura asociada, tales como el PIT, la Zona de Codisposición de Relaves y Estériles (ZCRE), el Muro Principal, la Pila de Almacenamiento de Suelo, las Piscinas de Almacenamiento de Agua POND Norte 1 y Norte 2 y el Muro de Material Estéril, entre otros. Así mismo, se deberá complementar la pérdida física de unidades acuíferas y manantiales, las modificaciones en los flujos subterráneos locales y regionales y la alteración de la interconectividad hidráulica con fuentes de agua superficial.

2. Prevención y control de filtraciones de lixiviados.

a. Incluir la instalación de instrumentación de monitoreo dentro de la masa de residuos (ej. lisímetros multinivel o pozos de monitoreo anidados) que permita monitorear la calidad del agua intersticial y la evolución de los procesos de oxidación en la fuente.

b. Establecer y presentar para aprobación de esta Autoridad, un protocolo de Niveles de Alerta Temprana (Triggers Químicos) para los metales críticos identificados en el sitio (ej. Cd, As, Co, Se, Sb, Zn) en los pozos de monitoreo perimetrales.

i. Dichos umbrales deberán determinarse estadísticamente basándose en el percentil 95 de la línea base de calidad de agua subterránea.

ii. Los triggers deben situarse significativamente por debajo de los límites máximos de la Resolución 0631 de 2015, de modo que su superación active automáticamente el plan de contingencia y el bombeo preventivo para la captura de la pluma de contaminantes antes de que se genere un incumplimiento normativo o una afectación a la aptitud de uso del recurso.

**MSCMA07 - MEDIDA DE SEGUIMIENTO A LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES**

Incluir la medida de la medida MSCMA07 - Medida de seguimiento a la calidad de las aguas superficiales lo siguiente:

1. Realizar monitoreos de calidad del agua siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía para el Monitoreo de Vertimientos, Aguas Superficiales y Subterráneas del 2002 del IDEAM, o cualquiera que la modifique, derogue o sustituya

2. Incluir el identificador único para cada uno de los puntos de monitoreo requeridos de conformidad con la siguiente tabla:

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID del usuario | ID ANLA | Nombre Fuente | Referencia de localización | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Frecuencia |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P-31 | MSP-LAV0017-00-2025-0001 | Quebrada Valdés | POND6 | 4697520,81 | 2412927,628 | Semestral |
| P-8 | MSP-LAV0017-00-2025-0002 | Quebrada Valdés | POND4 | 4697964,624 | 2413433,613 | Mensual |
| N1 | MSP-LAV0017-00-2025-0003 | Quebrada Palestina | Aguas arriba del Canal de recolección de aguas lluvias 5D | 4698232,321 | 2413506,528 | Semestral |
| N2 | MSP-LAV0017-00-2025-0004 | Quebrada Palestina | Aguas abajo del Canal de recolección de aguas lluvias 5D | 4698160,566 | 2413834,7 | Semestral |
| P-5 | MSP-LAV0017-00-2025-0005 | WMP | WMP | 4697904,97 | 2414119,465 | Mensual |
| P-9 | MSP-LAV0017-00-2025-0006 | Quebrada Hoga Coni Aviles | Aguas abajo, antes de la confluencia con el río San Pedro | 4698826,86 | 2415437,942 | Mensual |
| P-17 | MSP-LAV0017-00-2025-0007 | Quebrada Concepción | Aguas arriba del vertimiento | 4696689,504 | 2414196,279 | Mensual |
| P-26 | MSP-LAV0017-00-2025-0008 | Quebrada La Casa | Tributario aguas abajo del vertimiento | 4696930,539 | 2414779,418 | Mensual |
| P-16 | MSP-LAV0017-00-2025-0009 | Quebrada Concepción | Aguas abajo del vertimiento | 4696588,429 | 2415063,207 | Mensual |
| P-6 | MSP-LAV0017-00-2025-0010 | Quebrada Concepción | Cruce con la vía externa | 4695604,238 | 2417956,596 | Semestral |
| P-11 | MSP-LAV0017-00-2025-0011 | Quebrada Valdesito | Aguas Abajo del muro norte de la ZCRE | 4697509,024 | 2416319,835 | Semestral |
| P-36 | MSP-LAV0017-00-2025-0012 | Drenaje sin nombre | Sitio Específico en fuente superficial | 4697651,88 | 2416681,303 | Semestral |
| P-3 | MSP-LAV0017-00-2025-0013 | Quebrada Valdés | Punto de vertimiento | 4697651,88 | 2416681,303 | Mensual |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID del usuario | ID ANLA | Nombre Fuente | Referencia de localización | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Frecuencia |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N3 | MSP-LAV0017-00-2025-0014 | Quebrada Valdés | Aguas abajo de la construcción del canal temporal y previo a la confluencia con la quebrada Concepción | 4695962,313 | 2418196,325 | Mensual |
| N4 | MSP-LAV0017-00-2025-0015 | Quebrada Valdés | Aguas abajo de la construcción del canal definitivo y previo a la confluencia con la quebrada Concepción | 4696228,385 | 2418146,716 | Mensual |
| P-24 | MSP-LAV0017-00-2025-0016 | Quebrada El Salado | Aguas arriba de la vía externa | 4694955,132 | 2417836,406 | Semestral |
| P-25 | MSP-LAV0017-00-2025-0017 | Quebrada El Salado | Punto medio entre P-24 y P-18 | 4695669,82 | 2418179,405 | Semestral |
| P-18 | MSP-LAV0017-00-2025-0018 | Quebrada El Salado | Aguas debajo de la confluencia de la quebrada Concepción | 4696137,668 | 2418735,867 | Semestral |
| P-1 | MSP-LAV0017-00-2025-0019 | Río San Pedro | Aguas Arriba de la Quebrada San Juan | 4699315,032 | 2413018,39 | Mensual |
| P-12 | MSP-LAV0017-00-2025-0020 | Quebrada San Juan | Antes de la confluencia con el Río San Pedro | 4699221,834 | 2413033,572 | Mensual |
| P-22 | MSP-LAV0017-00-2025-0021 | Río San Pedro | Aguas arriba | 4699234,902 | 2413824,443 | Mensual |
| P-21 | MSP-LAV0017-00-2025-0022 | Río San Pedro | Aguas arriba | 4699160,53 | 2415439,264 | Mensual |
| P-2 | MSP-LAV0017-00-2025-0023 | Río San Pedro | Aguas abajo | 4699117,768 | 2416424,49 | Mensual |
| P-19 | MSP-LAV0017-00-2025-0024 | Quebrada La Cascada | Cruce con la vía interna proyectada | 4697772,893 | 2413868,534 | Mensual |

3. Registrar en cada monitoreo los parámetros establecidos en los Artículos 8 y 10 de la Resolución 631 de 2015 o aquella que la modifique, derogue o sustituya, los cuales

incluyen: Conductividad en µS/cm, Oxígeno Disuelto en mg/L, Temperatura en °C, Valor de pH, Caudal en L/s Velocidad en m/s, Nivel de la lámina de agua en m Acidez Total en mg/L CaCO3, Alcalinidad Total en mg/L CaCO3, Grasas y Aceites en mg/L, Hidrocarburos Totales en mg/L, Arsénico en mg/L, Antimonio en mg/L, Hierro en mg/L, Cadmio en mg/L, Mercurio en mg/L, Cianuro en mg/L, Níquel en mg/L, Cloruros en mg/L, Nitratos en mg/L, Cobre en mg/L, Nitritos en mg/L, Coliformes Fecales en NMP/100ml, Cobalto en mg/L, Nitrógeno Amoniacal en mg/L, Coliformes Totales en NMP/100ml, Nitrógeno Total (nit. orgánico, nit. amoniacal, nitritos y nitratos) en mg/L, Color real en m-1, Cromo en mg/L, Organofosforados en mg/L, Molibdeno en mg/L, Demanda Bioquímica de Oxígeno en mg/L, Plata en mg/L, Demanda Química de Oxígeno en mg/L, Plomo en mg/L, Dureza Cálcica en mg/L, Selenio en mg/L, Sodio Disuelto en mg/L, Dureza Total en mg/L, Sólidos sedimentables en mg/L, Fenoles en mg/L, Sólidos suspendidos totales en mg/L, Fósforo Total en mg/L, Sulfatos en mg/L, Sustancias activas al azul de metileno en mg/L, Sulfuros en mg/L, Zinc en mg/L.

4. Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA, los reportes de laboratorio, las cadenas de custodia y el análisis multitemporal de los resultados que refleje la tendencia de la calidad del medio y su comparación con la línea base presentada en el estudio de impacto ambiental.
5. Los resultados de los monitoreos deberán ser presentados en el Modelo de Almacenamiento Geográficos – MAG de conformidad con las disposiciones de la Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016 o aquella que la modifique o sustituya, diligenciando de manera completa todos los campos solicitados y reportando los códigos designados por la ANLA para los puntos de monitoreo en el campo "OBSERV". La Solicitante debe adoptar esta codificación y no podrá ser modificada parcial o totalmente, garantizando que sea el mismo código en todas las entregas que realice a esta Autoridad.
6. Incluir como indicadores el índice de calidad de agua (ICA) y los índices de contaminación - ICO (como el ICOMI, ICOSUS, ICTRO e ICOpH).

**MSCMA08– MEDIDA DE SEGUIMIENTO A LA CALIDAD DEL SUELO ALMACENADO EN LOS BANCOS**

1. Replantear el programa, en el sentido de ajustar los muestreos por la diferenciación y conformación de los bancos de suelo conforme la asociación taxonómica, al igual que el ajuste de los indicadores aquel propuesto que representa la variación de los parámetros de calidad fisicoquímicos y biológicos, calculada a partir del monitoreo de calidad del suelo afectado por el Proyecto.
2. Incluir el monitoreo de los parámetros físicos de estructura, densidad, porosidad, saturación de humedad, químicos Fósforo disponible, carbono orgánico, grasas y aceites y si se detecta la presencia de Cu, As, Pb, Zn, Cd, Hg, Ni y Cr. Incluir y justificar el parámetro para la actividad biológica concentración de CO2, la biomasa microbiana u otro en consideración.
3. Su monitoreo será de carácter trimestral durante la etapa de construcción y montaje, semestral durante la etapa de explotación, describiendo los procedimientos utilizados para la medición y relacionando los instrumentos necesarios, fuentes de información de

las variables que requiere, responsable de la medición o cálculo, criterios para el análisis e interpretación de resultados en los informes reportados de manera periódica y acumulativa tendencial.

4. Adicionar los puntos de muestreo de suelo para la efectividad de las medidas y actividades del proyecto relacionadas con el manejo de residuos históricos con las condiciones de lugar, temporalidad y modo establecidas junto con análisis multitemporales del estado de las afectaciones a suelo en la cuenca de la quebrada Valdés.
5. Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA, con la temporalidad ajustada por etapa del proyecto, los informes de monitore de suelos acorde a lo solicitado en esta medida

**Medio Biótico**

**MSMB01 – MEDIDA DE SEGUIMIENTO A LA CALIDAD DEL MEDIO BIÓTICO COMPONENTE FLORA**

Para la medida MSMB01 – Medida de seguimiento a la calidad del medio biótico componente flora se deberá tener en cuenta:

1. Respecto al diseño de los indicadores y los métodos de obtención de la información la caracterización ambiental presentada en el EIA y las consideraciones efectuadas en la licencia ambiental al respecto.
2. Detallar los métodos para la obtención de la información necesaria para medir los indicadores y en los casos en los cuales se requiera recolectar, remover o extraer material temporal o definitivamente del medio silvestre, se debe especificar los métodos, personal a emplear, cantidades de individuos o muestras siguiendo los lineamientos establecidos en el Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos y bajo el modelo de almacenamiento geográfico.
3. Establecer respecto a los monitoreos:
    a. La periodicidad de cada uno de ellos discriminándolos para la etapa constructiva, de explotación y operación, así como de cierre.
    b. La duración de cada uno de los monitoreos.
    c. Los criterios para el análisis e interpretación de resultados.
    d. Para al monitoreo relacionado con la estructura y composición de la flora se deberán establecer parcelas permanentes teniendo en cuenta:
        i. Los puntos de monitoreo cuya localización y codificación se describe en la siguiente tabla:

**“Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones”**

| ID único del usuario | ID ANLA | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura | Nomenclatura Cobertura | Estrategia de monitoreo asociada |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PY14 | MFL-LAV0017-00-2025-0001 | 4697650.12 | 2412731.69 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PY15 | MFL-LAV0017-00-2025-0002 | 4697700.58 | 2412754.47 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PY16 | MFL-LAV0017-00-2025-0003 | 4697643.05 | 2412788.32 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| PY17 | MFL-LAV0017-00-2025-0004 | 4697692.13 | 2412814.51 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PY18 | MFL-LAV0017-00-2025-0005 | 4697477.94 | 2412849.03 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PT15 | MFL-LAV0017-00-2025-0006 | 4697264.61 | 2412870.99 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PT13 | MFL-LAV0017-00-2025-0007 | 4697595.52 | 2412898.48 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| PY6 | MFL-LAV0017-00-2025-0008 | 4698340.3 | 2412951.85 | Bosque fragmentado | 313 | Parcela permanente |
| PT2 | MFL-LAV0017-00-2025-0009 | 4699104.8 | 2412952.18 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| PF14 | MFL-LAV0017-00-2025-0010 | 4698267.05 | 2412970.21 | Bosque fragmentado | 313 | Parcela permanente |
| PY21 | MFL-LAV0017-00-2025-0011 | 4697971.72 | 2412983.29 | Bosque fragmentado | 313 | Parcela permanente |
| PT23 | MFL-LAV0017-00-2025-0012 | 4697682.06 | 2412989.28 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PT16 | MFL-LAV0017-00-2025-0013 | 4697230.15 | 2412996.54 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| PT17 | MFL-LAV0017-00-2025-0014 | 4697320.34 | 2413006.44 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| PT4 | MFL-LAV0017-00-2025-0015 | 4698966.93 | 2413013.44 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| PT6 | MFL-LAV0017-00-2025-0016 | 4698741.95 | 2413020.67 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PT22 | MFL-LAV0017-00-2025-0017 | 4697696.96 | 2413037.22 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PT21 | MFL-LAV0017-00-2025-0018 | 4697748.17 | 2413046.13 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PY5 | MFL-LAV0017-00-2025-0019 | 4698473.67 | 2413047.02 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PT5 | MFL-LAV0017-00-2025-0020 | 4698652.71 | 2413057.71 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID único del usuario | ID ANLA | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura | Nomenclatura Cobertura | Estrategia de monitoreo asociada |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PT3 | MFL-LAV0017-00-2025-0021 | 4699208.79 | 2413083.11 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| PM27 | MFL-LAV0017-00-2025-0022 | 4698115.78 | 2413137.55 | Bosque fragmentado | 313 | Parcela permanente |
| PR15 | MFL-LAV0017-00-2025-0023 | 4698025.1 | 2413150.08 | Bosque fragmentado | 313 | Parcela permanente |
| PR16 | MFL-LAV0017-00-2025-0024 | 4698118.85 | 2413199.83 | Bosque fragmentado | 313 | Parcela permanente |
| PY1 | MFL-LAV0017-00-2025-0025 | 4699096.28 | 2413314.05 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| PX10 | MFL-LAV0017-00-2025-0026 | 4699007.19 | 2413406.01 | Plantación forestal | 315 | Parcela permanente |
| PX6 | MFL-LAV0017-00-2025-0027 | 4699003.86 | 2413432.03 | Plantación forestal | 315 | Parcela permanente |
| PX12 | MFL-LAV0017-00-2025-0028 | 4697794.43 | 2413437.04 | Plantación forestal | 315 | Parcela permanente |
| PX7 | MFL-LAV0017-00-2025-0029 | 4699043.27 | 2413456.24 | Plantación forestal | 315 | Parcela permanente |
| PX9 | MFL-LAV0017-00-2025-0030 | 4699055.9 | 2413516.7 | Plantación forestal | 315 | Parcela permanente |
| PR9 | MFL-LAV0017-00-2025-0031 | 4697349.95 | 2413566.98 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PR10 | MFL-LAV0017-00-2025-0032 | 4697389.25 | 2413588.91 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PR11 | MFL-LAV0017-00-2025-0033 | 4697420.49 | 2413623.46 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PR13 | MFL-LAV0017-00-2025-0034 | 4697374.55 | 2413681.26 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PR6 | MFL-LAV0017-00-2025-0035 | 4696648.4 | 2414166 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| PY28 | MFL-LAV0017-00-2025-0036 | 4697066.32 | 2414263.53 | Plantación forestal | 315 | Parcela permanente |
| PY29 | MFL-LAV0017-00-2025-0037 | 4697015.52 | 2414368.09 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PM22 | MFL-LAV0017-00-2025-0038 | 4698302.76 | 2414471.63 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| PT24 | MFL-LAV0017-00-2025-0039 | 4697162.91 | 2414492.64 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PM23 | MFL-LAV0017-00-2025-0040 | 4698343.73 | 2414505.18 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| PA29 | MFL-LAV0017-00-2025-0041 | 4697533.32 | 2414593.6 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PY24 | MFL-LAV0017-00-2025-0042 | 4697111.09 | 2414669.59 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID único del usuario | ID ANLA | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura | Nomenclatura Cobertura | Estrategia de monitoreo asociada |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PA34 | MFL-LAV0017-00-2025-0043 | 4698154.62 | 2414673.42 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| PA30 | MFL-LAV0017-00-2025-0044 | 4698020.54 | 2414756.22 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| PA31 | MFL-LAV0017-00-2025-0045 | 4698064.77 | 2414833.96 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| PY22 | MFL-LAV0017-00-2025-0046 | 4696756.72 | 2414915.74 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| PA8 | MFL-LAV0017-00-2025-0047 | 4697987.84 | 2415100.81 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| PA9 | MFL-LAV0017-00-2025-0048 | 4697962.67 | 2415158.6 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| PM14 | MFL-LAV0017-00-2025-0049 | 4698118.64 | 2415988.2 | Plantación forestal | 315 | Parcela permanente |
| PA5 | MFL-LAV0017-00-2025-0050 | 4697914.66 | 2416669.75 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PM3 | MFL-LAV0017-00-2025-0051 | 4697936.9 | 2416717.34 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PM2 | MFL-LAV0017-00-2025-0052 | 4697932.15 | 2416752.07 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PA6 | MFL-LAV0017-00-2025-0053 | 4698004.32 | 2416761.33 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PR1 | MFL-LAV0017-00-2025-0054 | 4693934.04 | 2418978.57 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| PE4 | MFL-LAV0017-00-2025-0055 | 4698174.95 | 2412866.78 | Bosque fragmentado | 313 | Parcela permanente |
| PH9 | MFL-LAV0017-00-2025-0056 | 4698404.14 | 2412979.5 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PI12 | MFL-LAV0017-00-2025-0057 | 4698495.15 | 2413005.15 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PI11 | MFL-LAV0017-00-2025-0058 | 4698511.65 | 2413041.06 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PE6 | MFL-LAV0017-00-2025-0059 | 4698357.89 | 2413074.92 | Bosque fragmentado | 313 | Parcela permanente |
| PI10 | MFL-LAV0017-00-2025-0060 | 4698198.81 | 2413139.38 | Bosque fragmentado | 313 | Parcela permanente |
| PN6 | MFL-LAV0017-00-2025-0061 | 4698114.64 | 2413156.51 | Bosque fragmentado | 313 | Parcela permanente |
| PN5 | MFL-LAV0017-00-2025-0062 | 4698149.16 | 2413167.3 | Bosque fragmentado | 313 | Parcela permanente |
| PN4 | MFL-LAV0017-00-2025-0063 | 4698171.74 | 2413175.13 | Bosque fragmentado | 313 | Parcela permanente |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID único del usuario | ID ANLA | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura | Nomenclatura Cobertura | Estrategia de monitoreo asociada |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PN9 | MFL-LAV0017-00-2025-0064 | 4699548.19 | 2414530.73 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PE12 | MFL-LAV0017-00-2025-0065 | 4699536.56 | 2414557.54 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PE9 | MFL-LAV0017-00-2025-0066 | 4699435.6 | 2414846.88 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| PS3 | MFL-LAV0017-00-2025-0067 | 4698485.75 | 2414897.99 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PN8 | MFL-LAV0017-00-2025-0068 | 4699439.32 | 2414933.07 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| PE8 | MFL-LAV0017-00-2025-0069 | 4699426.11 | 2414971.74 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| PN7 | MFL-LAV0017-00-2025-0070 | 4699418.38 | 2415003.93 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| PE10 | MFL-LAV0017-00-2025-0071 | 4699453.99 | 2415015.27 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PG2 | MFL-LAV0017-00-2025-0072 | 4698335.32 | 2415389.26 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PG1 | MFL-LAV0017-00-2025-0073 | 4698300.24 | 2415405.91 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PC1 | MFL-LAV0017-00-2025-0074 | 4698316.03 | 2415470.76 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| PI6 | MFL-LAV0017-00-2025-0075 | 4697959.05 | 2416755.39 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| N-01 | MFL-LAV0017-00-2025-0076 | 4699068.06 | 2416118.452 | Cultivos permanetnes herbáceos | 221 | Parcela permanente |
| N-02 | MFL-LAV0017-00-2025-0077 | 4699191.886 | 2415599.338 | Cultivos permanentes arbustivos | 222 | Parcela permanente |
| N-03 | MFL-LAV0017-00-2025-0078 | 4697777.672 | 2412651.72 | Cultivos permanentes arbustivos | 222 | Parcela permanente |
| N-04 | MFL-LAV0017-00-2025-0079 | 4694380.453 | 2418371.166 | Pastos limpios | 231 | Parcela permanente |
| N-05 | MFL-LAV0017-00-2025-0080 | 4694832.892 | 2418123.516 | Pastos limpios | 231 | Parcela permanente |
| N-06 | MFL-LAV0017-00-2025-0081 | 4695040.855 | 2417842.528 | Pastos limpios | 231 | Parcela permanente |
| N-07 | MFL-LAV0017-00-2025-0082 | 4695753.644 | 2417878.247 | Pastos limpios | 231 | Parcela permanente |
| N-08 | MFL-LAV0017-00-2025-0083 | 4695610.768 | 2417729.815 | Pastos limpios | 231 | Parcela permanente |
| N-09 | MFL-LAV0017-00-2025-0084 | 4696062.519 | 2417537.251 | Pastos limpios | 231 | Parcela permanente |

**“Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones”**

| ID único del usuario | ID ANLA | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura | Nomenclatura Cobertura | Estrategia de monitoreo asociada |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N-10 | MFL-LAV0017-00-2025-0085 | 4696520.513 | 2417642.82 | Pastos limpios | 231 | Parcela permanente |
| N-11 | MFL-LAV0017-00-2025-0086 | 4695657.705 | 2417386.438 | Pastos limpios | 231 | Parcela permanente |
| N-12 | MFL-LAV0017-00-2025-0087 | 4695871.225 | 2416759.639 | Pastos limpios | 231 | Parcela permanente |
| N-13 | MFL-LAV0017-00-2025-0088 | 4697195.731 | 2416846.423 | Pastos limpios | 231 | Parcela permanente |
| N-14 | MFL-LAV0017-00-2025-0089 | 4697881.533 | 2417100.423 | Pastos limpios | 231 | Parcela permanente |
| N-15 | MFL-LAV0017-00-2025-0090 | 4696332.003 | 2416139.708 | Pastos limpios | 231 | Parcela permanente |
| N-16 | MFL-LAV0017-00-2025-0091 | 4698591.549 | 2416869.298 | Pastos limpios | 231 | Parcela permanente |
| N-17 | MFL-LAV0017-00-2025-0092 | 4699180.248 | 2417242.494 | Pastos limpios | 231 | Parcela permanente |
| N-18 | MFL-LAV0017-00-2025-0093 | 4699236.865 | 2418844.989 | Pastos limpios | 231 | Parcela permanente |
| N-19 | MFL-LAV0017-00-2025-0094 | 4699103.779 | 2416031.139 | Pastos limpios | 231 | Parcela permanente |
| N-20 | MFL-LAV0017-00-2025-0095 | 4694041.521 | 2418585.479 | Pastos enmalezados | 232 | Parcela permanente |
| N-21 | MFL-LAV0017-00-2025-0096 | 4699672.105 | 2416043.839 | Pastos enmalezados | 232 | Parcela permanente |
| N-22 | MFL-LAV0017-00-2025-0097 | 4698199.033 | 2417144.873 | Pastos enmalezados | 233 | Parcela permanente |
| N-23 | MFL-LAV0017-00-2025-0098 | 4699322.462 | 2417645.984 | Pastos enmalezados | 233 | Parcela permanente |
| N-24 | MFL-LAV0017-00-2025-0099 | 4699147.158 | 2412828.462 | Pastos enmalezados | 233 | Parcela permanente |
| N-25 | MFL-LAV0017-00-2025-0100 | 4695278.98 | 2417891.74 | Mosaico de cultivos | 241 | Parcela permanente |
| N-26 | MFL-LAV0017-00-2025-0101 | 4699423.661 | 2416226.402 | Mosaico de cultivos | 241 | Parcela permanente |
| N-27 | MFL-LAV0017-00-2025-0102 | 4699098.223 | 2415791.426 | Mosaico de cultivos | 241 | Parcela permanente |
| N-28 | MFL-LAV0017-00-2025-0103 | 4694188.365 | 2418290.204 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| N-29 | MFL-LAV0017-00-2025-0104 | 4694707.479 | 2418025.091 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| N-30 | MFL-LAV0017-00-2025-0105 | 4695478.212 | 2418006.834 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| N-31 | MFL-LAV0017-00-2025-0106 | 4696645.535 | 2415836.76 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| N-32 | MFL-LAV0017-00-2025-0107 | 4696785.764 | 2414886.904 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| N-33 | MFL-LAV0017-00-2025-0108 | 4699057.878 | 2417196.192 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| N-34 | MFL-LAV0017-00-2025-0109 | 4699160.404 | 2418029.631 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |

| ID único del usuario | ID ANLA | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura | Nomenclatura Cobertura | Estrategia de monitoreo asociada |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N-35 | MFL-LAV0017-00-2025-0110 | 4699074.807 | 2418997.124 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| N-36 | MFL-LAV0017-00-2025-0111 | 4699427.63 | 2415776.345 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| N-37 | MFL-LAV0017-00-2025-0112 | 4699595.111 | 2415170.712 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| N-38 | MFL-LAV0017-00-2025-0113 | 4698899.785 | 2414630.961 | Bosque de galería y ripario | 314 | Parcela permanente |
| N-39 | MFL-LAV0017-00-2025-0114 | 4693771.646 | 2418684.698 | Plantación forestal | 315 | Parcela permanente |
| N-40 | MFL-LAV0017-00-2025-0115 | 4699766.562 | 2416146.233 | Plantación forestal | 315 | Parcela permanente |
| N-41 | MFL-LAV0017-00-2025-0116 | 4698927.566 | 2414794.562 | Plantación forestal | 315 | Parcela permanente |
| N-42 | MFL-LAV0017-00-2025-0117 | 4696926.914 | 2417825.912 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| N-43 | MFL-LAV0017-00-2025-0118 | 4696589.972 | 2414622.32 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| N-44 | MFL-LAV0017-00-2025-0119 | 4699849.112 | 2416310.54 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| N-45 | MFL-LAV0017-00-2025-0120 | 4699679.249 | 2415842.226 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| N-46 | MFL-LAV0017-00-2025-0121 | 4699360.161 | 2415378.675 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| N-47 | MFL-LAV0017-00-2025-0122 | 4698360.418 | 2412759.207 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| N-48 | MFL-LAV0017-00-2025-0123 | 4698101.787 | 2412802.533 | Vegetación Secundaria Alta | 3231 | Parcela permanente |
| N-49 | MFL-LAV0017-00-2025-0124 | 4699448.532 | 2418825.145 | Vegetación Secundaria Alta | 3232 | Parcela permanente |
| N-50 | MFL-LAV0017-00-2025-0125 | 4699322.855 | 2418143.841 | Vegetación Secundaria Alta | 3232 | Parcela permanente |
| N-51 | MFL-LAV0017-00-2025-0126 | 4699539.549 | 2415577.113 | Vegetación Secundaria Alta | 3232 | Parcela permanente |

ii. La frecuencia de medición será:

(1) En la etapa de construcción y montaje, así como durante los tres (3) primeros años de explotación y el cierre activo: dos veces en el año, de manera tal que sea uno en época seca y otro en época húmeda.

(2) Del año cuatro (4) en delante de la etapa de explotación y durante el cierre pasivo: el monitoreo se realizará cada tres (3) años siguiendo las dos

temporadas (seca y húmeda) en el año correspondiente.

iii. Tener presente que la obtención de datos deberá seguir la misma metodología que la empleada para la presentación de la información adicional del Estudio de Impacto Ambiental.

iv. Presentar en el respectivo Informe de Cumplimiento Ambiental los datos obtenidos para el periodo y el comparativo con periodos anteriores, así como los presentados en la información Adicional, teniendo en cuenta las consideraciones expuestas al caso en la licencia ambiental.

v. Los resultados de los monitoreos deberán ser presentados en el Modelo de Almacenamiento Geográficos – MAG de conformidad con las disposiciones de la Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016 o aquella que la modifique o sustituya, diligenciando de manera completa todos los campos solicitados y reportando los códigos designados por ANLA en las plantillas tipo designadas para su diligenciamiento.

e. Respecto a los monitoreos relacionados con cambio en la extensión (área), forma (geometría) y distribución de las coberturas vegetales se deberá:

i. Realizar el análisis de coberturas de la tierra con base en imágenes satelitales del área de influencia del proyecto.

ii. Como frecuencia de medición:

(1) Anualmente durante la etapa de construcción y montaje, así como durante los tres (3) primeros años de explotación y el cierre activo.

(2) Cada tres (3) años a partir del año cuatro (4) año de la etapa de explotación y durante el cierre pasivo.

iii. Se presentará en el informe de cumplimiento ambiental los datos periodo, así como el análisis multitemporal de los cambios de las coberturas de la tierra en relación con periodos anteriores y los presentados en la información adicional del EIA, donde entre otros se deberá considerar el análisis de tendencias de los índices de fragmentación a nivel de parche, clase y paisaje, para identificar los patrones de cambio en la cobertura vegetal.

iv. Se deberá adjuntar las imágenes satelitales y demás anexos que permitan validar los ejercicios presentados en los análisis.

4. Definir los métodos para el establecimiento de medidas adicionales en el caso que los monitoreos identifiquen falencias en la mitigación, prevención o corrección de los impactos ambientales.

5. Proponer indicadores orientados a establecer las alteraciones en la calidad del medio con base en cada uno de los aspectos que definen los impactos ambientales del componente flora.

**MSMB02 – MEDIDA DE SEGUIMIENTO A LA CALIDAD DE LA COMUNIDAD DE FAUNA TERRESTRE**

Para la medida MSMB02 – Medida de Seguimiento a la calidad de la comunidad de fauna terrestre, se deberá tener en cuenta:

1. Complementar el seguimiento y monitoreo de fauna propuesto a los puntos y transectos cuya localización, codificación y parámetros objeto de monitoreo se describe a continuación:

**Programas del Plan de Seguimiento y Monitoreo Ambiental evaluados por la Autoridad para los puntos de monitoreo de fauna**

| ID ANLA | Descripción | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura |
|---|---|---|---|---|
| MFA- LAV0017-00-2025-0066 | Muestreo_mamiferos | 4698305,128 | 2412907,008 | Bosque fragmentado con vegetación secundaria |
| MFA- LAV0017-00-2025-0067 | Muestreo_mamiferos | 4699028,816 | 2413456,707 | Plantaciones forestales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0068 | Muestreo_mamiferos | 4698925,808 | 2413226,737 | Vegetación secundaria baja |
| MFA- LAV0017-00-2025-0069 | Muestreo_mamiferos | 4693981,404 | 2418594,676 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0070 | Muestreo_mamiferos | 4693973,612 | 2418581,481 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0071 | Muestreo_mamiferos | 4694534,785 | 2418147,328 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0072 | Muestreo_mamiferos | 4694492,131 | 2418141,153 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0073 | Muestreo_mamiferos | 4694523,327 | 2418154,271 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0074 | Muestreo_mamiferos | 4695148,735 | 2417900,393 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0075 | Muestreo_mamiferos | 4695700,721 | 2417974,037 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0076 | Muestreo_mamiferos | 4695679,889 | 2417963,501 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0077 | Muestreo_mamiferos | 4695694,968 | 2417957,002 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0078 | Muestreo_mamiferos | 4696099,798 | 2416686,085 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0079 | Muestreo_mamiferos | 4697637,015 | 2416452,573 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0080 | Muestreo_mamiferos | 4697635,004 | 2416452,705 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0081 | Muestreo_mamiferos | 4697933,447 | 2416689,634 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0082 | Muestreo_mamiferos | 4697917,214 | 2416673 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0083 | Muestreo_mamiferos | 4697918,335 | 2416692,994 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0084 | Muestreo_mamiferos | 4698050,235 | 2416093,85 | Plantaciones forestales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0085 | Muestreo_mamiferos | 4698045,467 | 2416083,962 | Plantaciones forestales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0086 | Muestreo_mamiferos | 4698156,831 | 2416029,663 | Plantaciones forestales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0087 | Muestreo_mamiferos | 4698814,806 | 2415978,342 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0088 | Muestreo_mamiferos | 4699020,356 | 2416301,999 | Bosque de galería y ripario |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID ANLA | Descripción | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura |
|---|---|---|---|---|
| MFA- LAV0017-00-2025-0089 | Muestreo_mamiferos | 4699027,135 | 2416316,184 | Ríos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0090 | Muestreo_mamiferos | 4698683,559 | 2415788,021 | Bosque fragmentado con vegetación secundaria |
| MFA- LAV0017-00-2025-0091 | Muestreo_mamiferos | 4698669,949 | 2415789,569 | Bosque fragmentado con vegetación secundaria |
| MFA- LAV0017-00-2025-0092 | Muestreo_mamiferos | 4698664,396 | 2415774,329 | Bosque fragmentado con vegetación secundaria |
| MFA- LAV0017-00-2025-0093 | Muestreo_mamiferos | 4698311,641 | 2415322,697 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0094 | Muestreo_mamiferos | 4698318,225 | 2415322,62 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0095 | Muestreo_mamiferos | 4698323,81 | 2415325,365 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0096 | Muestreo_mamiferos | 4698318,218 | 2415344,663 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0097 | Muestreo_mamiferos | 4698324,958 | 2415348,229 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0098 | Muestreo_mamiferos | 4698333,781 | 2412942,645 | Bosque fragmentado con vegetación secundaria |
| MFA- LAV0017-00-2025-0099 | Muestreo_mamiferos | 4699026,295 | 2413494,91 | Plantaciones forestales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0100 | Muestreo_mamiferos | 4698359,099 | 2412929,89 | Bosque fragmentado con vegetación secundaria |
| MFA- LAV0017-00-2025-0101 | Muestreo_mamiferos | 4699051,165 | 2413529,107 | Plantaciones forestales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0102 | Muestreo_mamiferos | 4698933,972 | 2413121,009 | Vegetación secundaria baja |
| MFA- LAV0017-00-2025-0103 | Muestreo_mamiferos | 4698378,951 | 2412944,729 | Bosque fragmentado con vegetación secundaria |
| MFA- LAV0017-00-2025-0104 | Muestreo_mamiferos | 4699079,623 | 2413498,519 | Plantaciones forestales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0105 | Muestreo_mamiferos | 4698915,342 | 2413136,651 | Vegetación secundaria baja |
| MFA- LAV0017-00-2025-0106 | Muestreo_mamiferos | 4697431,732 | 2413193,05 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0107 | Muestreo_mamiferos | 4697733,828 | 2413565,204 | Plantaciones forestales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0108 | Muestreo_mamiferos | 4697428,688 | 2413174,273 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0109 | Muestreo_mamiferos | 4697746,695 | 2413558,562 | Plantaciones forestales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0110 | Muestreo_mamiferos | 4697430,879 | 2413161,137 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0111 | Muestreo_mamiferos | 4697711,155 | 2413551,251 | Plantaciones forestales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0112 | Muestreo_mamiferos | 4697950,903 | 2413110,963 | Bosque fragmentado con vegetación secundaria |
| MFA- LAV0017-00-2025-0113 | Muestreo_mamiferos | 4697449,078 | 2413180,568 | Cultivos permanentes arbustivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0114 | Muestreo_mamiferos | 4697016,491 | 2414871,22 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0115 | Muestreo_mamiferos | 4697035,542 | 2414942,808 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0116 | Muestreo_mamiferos | 4697753,971 | 2413426,005 | Plantaciones forestales |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID ANLA | Descripción | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura |
|---|---|---|---|---|
| MFA- LAV0017-00-2025-0117 | Muestreo_mamiferos | 4697966,184 | 2413101,291 | Bosque fragmentado con vegetación secundaria |
| MFA- LAV0017-00-2025-0118 | Muestreo_mamiferos | 4697445,221 | 2413167,601 | Cultivos permanentes arbustivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0119 | Muestreo_mamiferos | 4697053,068 | 2414874,4 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0120 | Muestreo_mamiferos | 4697058,116 | 2414935,221 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0121 | Muestreo_mamiferos | 4697718,3 | 2413410,226 | Plantaciones forestales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0122 | Muestreo_mamiferos | 4697985,986 | 2413089,624 | Bosque fragmentado con vegetación secundaria |
| MFA- LAV0017-00-2025-0123 | Muestreo_mamiferos | 4697441,588 | 2413146,444 | Cultivos permanentes arbustivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0124 | Muestreo_mamiferos | 4697089,275 | 2414879,709 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0125 | Muestreo_mamiferos | 4697086,15 | 2414923,913 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0126 | Muestreo_mamiferos | 4697702,617 | 2413377,595 | Plantaciones forestales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0127 | Puntos mamíferos 2025 | 4698728,847 | 2413463,511 | Zonas de extracción minera |
| MFA- LAV0017-00-2025-0128 | Puntos mamíferos 2025 | 4699437,058 | 2413623,785 | Cultivos permanentes herbáceos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0129 | Puntos mamíferos 2025 | 4699455,114 | 2413638,314 | Cultivos permanentes herbáceos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0130 | Puntos mamíferos 2025 | 4699523,201 | 2414261,95 | Zonas arenosas naturales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0131 | Puntos mamíferos 2025 | 4697883,931 | 2414273,591 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0132 | Puntos mamíferos 2025 | 4699507,023 | 2414273,956 | Zonas arenosas naturales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0133 | Puntos mamíferos 2025 | 4698253,412 | 2414361,392 | Vegetación secundaria baja |
| MFA- LAV0017-00-2025-0134 | Puntos mamíferos 2025 | 4698188,814 | 2414361,419 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0135 | Puntos mamíferos 2025 | 4698197,383 | 2414367,873 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0136 | Puntos mamíferos 2025 | 4698264,531 | 2414364,681 | Vegetación secundaria baja |
| MFA- LAV0017-00-2025-0137 | Puntos mamíferos 2025 | 4698188,988 | 2414374,205 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0138 | Puntos mamíferos 2025 | 4698271,363 | 2414373,19 | Vegetación secundaria baja |

**“Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones”**

| ID ANLA | Descripción | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura |
|---|---|---|---|---|
| MFA- LAV0017-00-2025-0139 | Puntos mamíferos 2025 | 4697869,678 | 2414432,959 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0140 | Puntos mamíferos 2025 | 4697919,482 | 2414452,316 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0141 | Puntos mamíferos 2025 | 4698092,227 | 2414461,347 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0142 | Puntos mamíferos 2025 | 4697851,427 | 2414464,664 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0143 | Puntos mamíferos 2025 | 4697920,599 | 2414474,935 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0144 | Puntos mamíferos 2025 | 4697894,739 | 2414475,092 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0145 | Puntos mamíferos 2025 | 4698013,514 | 2414544,515 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0146 | Puntos mamíferos 2025 | 4698334,219 | 2414620,743 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0147 | Puntos mamíferos 2025 | 4697794,905 | 2414630,709 | Cuerpos de agua artificiales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0148 | Puntos mamíferos 2025 | 4698383,373 | 2414639,733 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0149 | Puntos mamíferos 2025 | 4697837,453 | 2414671,737 | Cuerpos de agua artificiales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0150 | Puntos mamíferos 2025 | 4697799,952 | 2414700,886 | Cuerpos de agua artificiales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0151 | Puntos mamíferos 2025 | 4697831,393 | 2414719,952 | Cuerpos de agua artificiales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0152 | Puntos mamíferos 2025 | 4699424,887 | 2414726,465 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0153 | Puntos mamíferos 2025 | 4699425,841 | 2414769,922 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0154 | Puntos mamíferos 2025 | 4697786,082 | 2414782,819 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0155 | Puntos mamíferos 2025 | 4697801,805 | 2414788,494 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0156 | Puntos mamíferos 2025 | 4697799,423 | 2414806,305 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0157 | Puntos mamíferos 2025 | 4697728,698 | 2414905,159 | Cultivos permanentes arbustivos |

**“Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones”**

| ID ANLA | Descripción | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura |
|---|---|---|---|---|
| MFA- LAV0017-00-2025-0158 | Puntos mamíferos 2025 | 4697712,604 | 2414928,395 | Cultivos permanentes arbustivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0159 | Puntos mamíferos 2025 | 4697739,024 | 2414937,603 | Cultivos permanentes arbustivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0160 | Puntos mamíferos 2025 | 4697487,507 | 2414938,319 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0161 | Puntos mamíferos 2025 | 4697728,793 | 2414946,306 | Cultivos permanentes arbustivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0162 | Puntos mamíferos 2025 | 4697742,512 | 2414984,142 | Cuerpos de agua artificiales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0163 | Puntos mamíferos 2025 | 4698555,93 | 2415078,28 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0164 | Puntos mamíferos 2025 | 4698496,973 | 2415079,336 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0165 | Puntos mamíferos 2025 | 4698435,307 | 2415096,425 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0166 | Puntos mamíferos 2025 | 4698428,834 | 2415105,276 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0167 | Puntos mamíferos 2025 | 4698423,276 | 2415112,601 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0168 | Puntos mamíferos 2025 | 4698473,565 | 2415117,015 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0169 | Puntos mamíferos 2025 | 4698419,202 | 2415119,044 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0170 | Puntos mamíferos 2025 | 4699406,328 | 2415120,569 | Tejido urbano continuo |
| MFA- LAV0017-00-2025-0171 | Puntos mamíferos 2025 | 4698585,604 | 2415124,64 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0172 | Puntos mamíferos 2025 | 4699398,773 | 2415128,083 | Tejido urbano continuo |
| MFA- LAV0017-00-2025-0173 | Puntos mamíferos 2025 | 4699405,282 | 2415129,144 | Tejido urbano continuo |
| MFA- LAV0017-00-2025-0174 | Puntos mamíferos 2025 | 4699404,956 | 2415141,795 | Tejido urbano continuo |
| MFA- LAV0017-00-2025-0175 | Puntos mamíferos 2025 | 4698096,527 | 2415157,283 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0176 | Puntos mamíferos 2025 | 4698235,975 | 2415188,002 | Pastos arbolados |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID ANLA | Descripción | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura |
|---|---|---|---|---|
| MFA- LAV0017-00-2025-0177 | Puntos mamíferos 2025 | 4698218,364 | 2415239,614 | Cuerpos de agua artificiales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0178 | Puntos mamíferos 2025 | 4698761,943 | 2415248,571 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0179 | Puntos mamíferos 2025 | 4698734,043 | 2415260,806 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0180 | Puntos mamíferos 2025 | 4698723,261 | 2415271,206 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0181 | Puntos mamíferos 2025 | 4698714,784 | 2415279,105 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0182 | Puntos mamíferos 2025 | 4698012,878 | 2415560,367 | Zonas Pantanosas |
| MFA- LAV0017-00-2025-0183 | Puntos mamíferos 2025 | 4698062,098 | 2415586,849 | Zonas Pantanosas |
| MFA- LAV0017-00-2025-0184 | Puntos mamíferos 2025 | 4698994,728 | 2415644,12 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0185 | Puntos mamíferos 2025 | 4698858,706 | 2415692,381 | Zonas arenosas naturales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0186 | Puntos mamíferos 2025 | 4698861,179 | 2415723,133 | Zonas arenosas naturales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0187 | Puntos mamíferos 2025 | 4698917,577 | 2415725,478 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0188 | Puntos mamíferos 2025 | 4698865,294 | 2415737,313 | Zonas arenosas naturales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0189 | Puntos mamíferos 2025 | 4698869,023 | 2415744,763 | Zonas arenosas naturales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0190 | Puntos mamíferos 2025 | 4699019,977 | 2416040,717 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0191 | Puntos mamíferos 2025 | 4699017,637 | 2416042,123 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0192 | Puntos mamíferos 2025 | 4699014,415 | 2416044,527 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0193 | Puntos mamíferos 2025 | 4698244,416 | 2416040,288 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0194 | Puntos mamíferos 2025 | 4698242,253 | 2416044,818 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0195 | Puntos mamíferos 2025 | 4699004,298 | 2416072,022 | Bosque de galería y ripario |

**“Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones”**

| ID ANLA | Descripción | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura |
|---|---|---|---|---|
| MFA- LAV0017-00-2025-0196 | Puntos mamíferos 2025 | 4698241,933 | 2416049,763 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0197 | Puntos mamíferos 2025 | 4698239,087 | 2416053,008 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0198 | Puntos mamíferos 2025 | 4698414,621 | 2416127,713 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0199 | Puntos mamíferos 2025 | 4698423,051 | 2416191,393 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0200 | Puntos mamíferos 2025 | 4698422,121 | 2416196,397 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0201 | Puntos mamíferos 2025 | 4698420,998 | 2416201,504 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0202 | Puntos mamíferos 2025 | 4698369,572 | 2416202,736 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0203 | Puntos mamíferos 2025 | 4698423,405 | 2416217,541 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0204 | Puntos mamíferos 2025 | 4699913,644 | 2416237,989 | Cultivos permanentes herbáceos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0205 | Puntos mamíferos 2025 | 4699918,635 | 2416251,978 | Cultivos permanentes herbáceos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0206 | Puntos mamíferos 2025 | 4699915,482 | 2416257,84 | Cultivos permanentes herbáceos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0207 | Puntos mamíferos 2025 | 4699903,231 | 2416258,401 | Cultivos permanentes herbáceos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0208 | Puntos mamíferos 2025 | 4697953,097 | 2416320,402 | Zonas Pantanosas |
| MFA- LAV0017-00-2025-0209 | Puntos mamíferos 2025 | 4698446,33 | 2416338,954 | Plantaciones forestales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0210 | Puntos mamíferos 2025 | 4698438,015 | 2416346,083 | Plantaciones forestales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0211 | Puntos mamíferos 2025 | 4697961,684 | 2416356,808 | Zonas Pantanosas |
| MFA- LAV0017-00-2025-0212 | Puntos mamíferos 2025 | 4698426,448 | 2416359,558 | Plantaciones forestales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0213 | Puntos mamíferos 2025 | 4698418,45 | 2416371,349 | Plantaciones forestales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0214 | Puntos mamíferos 2025 | 4700082,896 | 2416494,119 | Pastos enmalezados |

**“Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones”**

| ID ANLA | Descripción | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura |
|---|---|---|---|---|
| MFA- LAV0017-00-2025-0215 | Puntos mamíferos 2025 | 4697750,265 | 2416522,27 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0216 | Puntos mamíferos 2025 | 4697730,012 | 2416526,085 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0217 | Puntos mamíferos 2025 | 4697814,474 | 2416530,771 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0218 | Puntos mamíferos 2025 | 4697753,649 | 2416585,303 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0219 | Puntos mamíferos 2025 | 4700098,19 | 2416667,88 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0220 | Puntos mamíferos 2025 | 4697850,668 | 2416694,634 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0221 | Puntos mamíferos 2025 | 4697875,534 | 2416701,02 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0222 | Puntos mamíferos 2025 | 4697843,156 | 2416701,554 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0223 | Puntos mamíferos 2025 | 4698119,366 | 2416920,248 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0224 | Puntos mamíferos 2025 | 4698065,552 | 2416941,173 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0225 | Muestreo_aves | 4693966,327 | 2418627,583 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0226 | Muestreo_aves | 4694535,773 | 2418133,508 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0227 | Muestreo_aves | 4698425,886 | 2416353,343 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0228 | Muestreo_aves | 4698413,595 | 2416415,163 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0229 | Muestreo_aves | 4697765,389 | 2415042,624 | Cultivos permanentes arbustivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0230 | Muestreo_aves | 4697690,519 | 2414778,024 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0231 | Muestreo_aves | 4697599,651 | 2414650,167 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0232 | Muestreo_aves | 4697311,56 | 2414518,605 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0233 | Muestreo_aves | 4697248,083 | 2414617,812 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0234 | Muestreo_aves | 4697192,788 | 2414666,186 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0235 | Muestreo_aves | 4694582,567 | 2418050,668 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0236 | Muestreo_aves | 4697220,07 | 2414499,5 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0237 | Muestreo_aves | 4697119,082 | 2414419,602 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0238 | Muestreo_aves | 4696793,198 | 2414272,478 | Plantación forestal |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID ANLA | Descripción | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura |
|---|---|---|---|---|
| MFA- LAV0017-00-2025-0239 | Muestreo_aves | 4696731,936 | 2414270,658 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0240 | Muestreo_aves | 4696795,71 | 2414499,897 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0241 | Muestreo_aves | 4696893,588 | 2414763,598 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0242 | Muestreo_aves | 4697706,901 | 2414546,033 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0243 | Muestreo_aves | 4698973,564 | 2413817,887 | Vegetación secundaria baja |
| MFA- LAV0017-00-2025-0244 | Muestreo_aves | 4698858,488 | 2413631,541 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0245 | Muestreo_aves | 4698766,437 | 2413663,336 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0246 | Muestreo_aves | 4698783,022 | 2413582,684 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0247 | Muestreo_aves | 4698790,939 | 2413543,695 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0248 | Muestreo_aves | 4698660,541 | 2413737,957 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0249 | Muestreo_aves | 4698689,251 | 2413518,124 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0250 | Muestreo_aves | 4698614,588 | 2413421,579 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0251 | Muestreo_aves | 4698530,028 | 2413503,549 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0252 | Muestreo_aves | 4699802,807 | 2416165,206 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0253 | Muestreo_aves | 4694787,996 | 2418029,23 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0254 | Muestreo_aves | 4699756,17 | 2416198,556 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0255 | Muestreo_aves | 4699799,308 | 2416073,948 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0256 | Muestreo_aves | 4699375,087 | 2415608,924 | Cultivos permanentes arbustivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0257 | Muestreo_aves | 4699400,748 | 2415057,742 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0258 | Muestreo_aves | 4698088,382 | 2413724,003 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0259 | Muestreo_aves | 4698144,726 | 2413790,765 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0260 | Muestreo_aves | 4698162,044 | 2413671,045 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0261 | Muestreo_aves | 4694949,628 | 2417941,289 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0262 | Muestreo_aves | 4699438,224 | 2413783,402 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0263 | Muestreo_aves | 4699435,17 | 2413956,647 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0264 | Muestreo_aves | 4699510,394 | 2414210,395 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0265 | Muestreo_aves | 4699560,89 | 2414409,979 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0266 | Muestreo_aves | 4699407,929 | 2414733,672 | Bosque de galería y ripario |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID ANLA | Descripción | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura |
|---|---|---|---|---|
| MFA- LAV0017-00-2025-0267 | Muestreo_aves | 4698375,048 | 2414114,356 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0268 | Muestreo_aves | 4698421,854 | 2414150,786 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0269 | Muestreo_aves | 4698348,106 | 2414299,946 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0270 | Muestreo_aves | 4698492,312 | 2414331,325 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0271 | Muestreo_aves | 4698478,261 | 2414531,001 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0272 | Muestreo_aves | 4697303,943 | 2414394,556 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0273 | Muestreo_aves | 4697648,764 | 2414496,63 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0274 | Muestreo_aves | 4697573,311 | 2414432,723 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0275 | Muestreo_aves | 4697553,032 | 2414351,76 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0276 | Muestreo_aves | 4697509,71 | 2414409,571 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0277 | Muestreo_aves | 4697424,491 | 2414368,951 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0278 | Muestreo_aves | 4697459,85 | 2414327,027 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0279 | Muestreo_aves | 4697452,726 | 2414283,814 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0280 | Muestreo_aves | 4697549,739 | 2414268,582 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0281 | Muestreo_aves | 4697699,59 | 2413943,017 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0282 | Muestreo_aves | 4697746,521 | 2413896,914 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0283 | Muestreo_aves | 4697876,641 | 2413932,362 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0284 | Muestreo_aves | 4697992,607 | 2413828,173 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0285 | Muestreo_aves | 4694960,651 | 2417938,222 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0286 | Muestreo_aves | 4695682,075 | 2417817,412 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0287 | Muestreo_aves | 4694017,931 | 2418622,71 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0288 | Muestreo_aves | 4695743,846 | 2417562,704 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0289 | Muestreo_aves | 4695721,352 | 2417344,019 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0290 | Muestreo_aves | 4695756,787 | 2417244,99 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0291 | Muestreo_aves | 4695890,074 | 2417027,499 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0292 | Muestreo_aves | 4695945,268 | 2416806,423 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0293 | Muestreo_aves | 4695026,161 | 2417933,815 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0294 | Muestreo_aves | 4695192,454 | 2417978,626 | Pastos limpios |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID ANLA | Descripción | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura |
|---|---|---|---|---|
| MFA- LAV0017-00-2025-0295 | Muestreo_aves | 4695304,877 | 2417964,851 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0296 | Muestreo_aves | 4694092,567 | 2418595,448 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0297 | Muestreo_aves | 4695310,067 | 2417989,245 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0298 | Muestreo_aves | 4695429,044 | 2417986,055 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0299 | Muestreo_aves | 4696035,066 | 2416700,958 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0300 | Muestreo_aves | 4696178,274 | 2416663,073 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0301 | Muestreo_aves | 4699088,564 | 2416430,167 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0302 | Muestreo_aves | 4699006,066 | 2416332,904 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0303 | Muestreo_aves | 4698813,78 | 2416460,813 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0304 | Muestreo_aves | 4698686,87 | 2416577,795 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0305 | Muestreo_aves | 4698572,434 | 2416611,063 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0306 | Muestreo_aves | 4698256,601 | 2416607,018 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0307 | Muestreo_aves | 4694059,994 | 2418540,781 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0308 | Muestreo_aves | 4697996,642 | 2416746,208 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0309 | Muestreo_aves | 4697875,644 | 2416685,704 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0310 | Muestreo_aves | 4697253,983 | 2416330,714 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0311 | Muestreo_aves | 4697497,921 | 2416325,157 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0312 | Muestreo_aves | 4697389,176 | 2416419,01 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0313 | Muestreo_aves | 4697812,519 | 2416034,476 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0314 | Muestreo_aves | 4697841,895 | 2415952,97 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0315 | Muestreo_aves | 4697897,544 | 2415770,624 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0316 | Muestreo_aves | 4697823,799 | 2415509,782 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0317 | Muestreo_aves | 4693851,148 | 2418513,172 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0318 | Muestreo_aves | 4698758,873 | 2415883,92 | Bosque fragmentado |
| MFA- LAV0017-00-2025-0319 | Muestreo_aves | 4698753,519 | 2415909,09 | Bosque fragmentado |
| MFA- LAV0017-00-2025-0320 | Muestreo_aves | 4698749,395 | 2415842,036 | Bosque fragmentado |
| MFA- LAV0017-00-2025-0321 | Muestreo_aves | 4698640,569 | 2415917,504 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0322 | Muestreo_aves | 4698707,937 | 2415839,63 | Pastos limpios |

**“Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones”**

| ID ANLA | Descripción | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura |
|---|---|---|---|---|
| MFA- LAV0017-00-2025-0323 | Muestreo_aves | 4698490,656 | 2416096,375 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0324 | Muestreo_aves | 4698496,427 | 2416117,796 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0325 | Muestreo_aves | 4698502,829 | 2416135,346 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0326 | Muestreo_aves | 4693934,276 | 2418484,741 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0327 | Muestreo_aves | 4697818,875 | 2415003,331 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0328 | Muestreo_aves | 4697943,32 | 2414963,924 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0329 | Muestreo_aves | 4698041,141 | 2414938,061 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0330 | Muestreo_aves | 4698149,981 | 2414944,333 | Cultivos permanentes arbustivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0331 | Muestreo_aves | 4698204,746 | 2414982,073 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0332 | Muestreo_aves | 4698186,922 | 2415076,191 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0333 | Muestreo_aves | 4698241,765 | 2415145,757 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0334 | Muestreo_aves | 4698368,897 | 2415346,102 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0335 | Muestreo_aves | 4694047,034 | 2418382,438 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0336 | Muestreo_aves | 4698279,236 | 2415308,148 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0337 | Muestreo_aves | 4698309,678 | 2415443,479 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0338 | Muestreo_aves | 4699017,904 | 2416302,709 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0339 | Muestreo_aves | 4698937,442 | 2416233,001 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0340 | Muestreo_aves | 4698713,375 | 2415812,677 | Bosque fragmentado |
| MFA- LAV0017-00-2025-0341 | Muestreo_aves | 4698856,447 | 2416129,302 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0342 | Muestreo_aves | 4698700,148 | 2415771,461 | Bosque fragmentado |
| MFA- LAV0017-00-2025-0343 | Muestreo_aves | 4698808,347 | 2416147,203 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0344 | Muestreo_aves | 4698766,56 | 2415877,492 | Bosque fragmentado |
| MFA- LAV0017-00-2025-0345 | Muestreo_aves | 4694139,497 | 2418347,427 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0346 | Muestreo_aves | 4698588,557 | 2416321,545 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0347 | Muestreo_aves | 4697491,155 | 2415842,614 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0348 | Muestreo_aves | 4697706,187 | 2415769,199 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0349 | Muestreo_aves | 4697839,48 | 2415630,603 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0350 | Muestreo_aves | 4698003,296 | 2415417,57 | Pastos arbolados |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID ANLA | Descripción | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura |
|---|---|---|---|---|
| MFA- LAV0017-00-2025-0351 | Muestreo_aves | 4698283,864 | 2415359,009 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0352 | Muestreo_aves | 4698432,726 | 2415325,307 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0353 | Muestreo_aves | 4698402,063 | 2415190,089 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0354 | Muestreo_aves | 4698369,369 | 2415134,317 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0355 | Muestreo_aves | 4698341,25 | 2415292,151 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0356 | Muestreo_aves | 4694329,748 | 2418183,691 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0357 | Muestreo_aves | 4698308,313 | 2415317,92 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0358 | Muestreo_aves | 4698382,275 | 2415098,941 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0359 | Muestreo_aves | 4697688,992 | 2415104,515 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0360 | Muestreo_aves | 4697574,009 | 2415036,552 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0361 | Muestreo_aves | 4697415,706 | 2414942,098 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0362 | Muestreo_aves | 4697232,126 | 2414913,749 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0363 | Muestreo_aves | 4697095,043 | 2415251,625 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0364 | Muestreo_aves | 4696952,275 | 2415425,253 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0365 | Muestreo_aves | 4697039,573 | 2415631,463 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0366 | Muestreo_aves | 4697466,618 | 2415357,756 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0367 | Muestreo_aves | 4698368,27 | 2412945,663 | Bosque fragmentado |
| MFA- LAV0017-00-2025-0368 | Muestreo_aves | 4698224,568 | 2413129,147 | Bosque fragmentado |
| MFA- LAV0017-00-2025-0369 | Muestreo_aves | 4698176,721 | 2413021,229 | Bosque fragmentado |
| MFA- LAV0017-00-2025-0370 | Muestreo_aves | 4698077,917 | 2413048,589 | Bosque fragmentado |
| MFA- LAV0017-00-2025-0371 | Muestreo_aves | 4698308,647 | 2413040,472 | Bosque fragmentado |
| MFA- LAV0017-00-2025-0372 | Muestreo_aves | 4698361,247 | 2413114,317 | Bosque fragmentado |
| MFA- LAV0017-00-2025-0373 | Muestreo_aves | 4698217,445 | 2413103,031 | Bosque fragmentado |
| MFA- LAV0017-00-2025-0374 | Muestreo_aves | 4698294,147 | 2413117,006 | Bosque fragmentado |
| MFA- LAV0017-00-2025-0375 | Muestreo_aves | 4698296,688 | 2413029,933 | Bosque fragmentado |
| MFA- LAV0017-00-2025-0376 | Muestreo_aves | 4698363,407 | 2412960,115 | Bosque fragmentado |
| MFA- LAV0017-00-2025-0377 | Muestreo_aves | 4698338,198 | 2412944,492 | Bosque fragmentado |
| MFA- LAV0017-00-2025-0378 | Muestreo_aves | 4698312,474 | 2413082,498 | Bosque fragmentado |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID ANLA | Descripción | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura |
|---|---|---|---|---|
| MFA- LAV0017-00-2025-0379 | Muestreo_aves | 4697465,572 | 2413104,313 | Cultivos permanentes arbustivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0380 | Muestreo_aves | 4697500,267 | 2413174,67 | Cultivos permanentes arbustivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0381 | Muestreo_aves | 4697564,691 | 2413126,118 | Cultivos permanentes arbustivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0382 | Muestreo_aves | 4697674,331 | 2413292,695 | Cultivos permanentes arbustivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0383 | Muestreo_aves | 4697569,5 | 2413192,55 | Cultivos permanentes arbustivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0384 | Muestreo_aves | 4697466,586 | 2413117,746 | Cultivos permanentes arbustivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0385 | Muestreo_aves | 4697704,866 | 2413291,139 | Cultivos permanentes arbustivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0386 | Muestreo_aves | 4697554,548 | 2413175,719 | Cultivos permanentes arbustivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0387 | Muestreo_aves | 4697460,911 | 2413166,59 | Cultivos permanentes arbustivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0388 | Muestreo_aves | 4697454,81 | 2412908,779 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0389 | Muestreo_aves | 4697429,46 | 2413186,67 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0390 | Muestreo_aves | 4697628,667 | 2413081,202 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0391 | Muestreo_aves | 4697611,645 | 2413008,415 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0392 | Muestreo_aves | 4697463,64 | 2413025,073 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0393 | Muestreo_aves | 4697417,57 | 2413137,06 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0394 | Muestreo_aves | 4697350,153 | 2413179,633 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0395 | Muestreo_aves | 4697425,026 | 2413202,931 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0396 | Muestreo_aves | 4697374,822 | 2413145,059 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0397 | Muestreo_aves | 4697458,411 | 2413031,867 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0398 | Muestreo_aves | 4697592,316 | 2413057,325 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0399 | Muestreo_aves | 4697670,373 | 2413009,091 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0400 | Muestreo_aves | 4699089,974 | 2413543,682 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0401 | Muestreo_aves | 4699030,33 | 2413388,743 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0402 | Muestreo_aves | 4699042,645 | 2413469,485 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0403 | Muestreo_aves | 4699086,556 | 2413535,856 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0404 | Muestreo_aves | 4697846,26 | 2413439,231 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0405 | Muestreo_aves | 4697717,018 | 2413368,622 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0406 | Muestreo_aves | 4697639,065 | 2413511,932 | Plantación forestal |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID ANLA | Descripción | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura |
|---|---|---|---|---|
| MFA- LAV0017-00-2025-0407 | Muestreo_aves | 4697736,247 | 2413553,577 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0408 | Muestreo_aves | 4697759,01 | 2413561,702 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0409 | Muestreo_aves | 4697637,273 | 2413491,95 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0410 | Muestreo_aves | 4697729,884 | 2413386,633 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0411 | Muestreo_aves | 4699034,661 | 2413472,423 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0412 | Muestreo_aves | 4697832,969 | 2413450,149 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0413 | Muestreo_aves | 4697775,765 | 2413415,771 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0414 | Muestreo_aves | 4697677,444 | 2413444,925 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0415 | Muestreo_aves | 4697673,518 | 2413551,162 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0416 | Muestreo_aves | 4697786,351 | 2413506,246 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0417 | Muestreo_aves | 4699025,67 | 2413389,09 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0418 | Muestreo_aves | 4699071,933 | 2413545,347 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0419 | Muestreo_aves | 4699055,449 | 2413454,368 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0420 | Muestreo_aves | 4698989,233 | 2413391,583 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0421 | Muestreo_aves | 4699008,279 | 2413398,45 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0422 | Muestreo_aves | 4699020,687 | 2413477,17 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0423 | Muestreo_aves | 4699047,748 | 2413534,881 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0424 | Muestreo_aves | 4697732,315 | 2413093,673 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0425 | Muestreo_aves | 4697419,502 | 2412960,954 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0426 | Muestreo_aves | 4697653,951 | 2413146,376 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0427 | Muestreo_aves | 4697362,859 | 2413081,172 | Vegetación secundaria baja |
| MFA- LAV0017-00-2025-0428 | Muestreo_aves | 4697378,364 | 2413270,715 | Vegetación secundaria baja |
| MFA- LAV0017-00-2025-0429 | Muestreo_aves | 4697364,076 | 2413097,383 | Vegetación secundaria baja |
| MFA- LAV0017-00-2025-0430 | Muestreo_aves | 4697316,468 | 2413072,239 | Vegetación secundaria baja |
| MFA- LAV0017-00-2025-0431 | Muestreo_aves | 4698955,079 | 2413173,92 | Vegetación secundaria baja |
| MFA- LAV0017-00-2025-0432 | Muestreo_aves | 4698958,014 | 2413222,925 | Vegetación secundaria baja |
| MFA- LAV0017-00-2025-0433 | Muestreo_aves | 4697533,393 | 2413024,516 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0434 | Muestreo_aves | 4699100,987 | 2413064,233 | Pastos arbolados |

**“Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones”**

| ID ANLA | Descripción | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura |
|---|---|---|---|---|
| MFA- LAV0017-00-2025-0435 | Muestreo_aves | 4697684,851 | 2413456,171 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0436 | Muestreo_aves | 4698681,797 | 2415733,463 | Bosque fragmentado |
| MFA- LAV0017-00-2025-0437 | Muestreo_aves | 4698690,074 | 2415717,376 | Bosque fragmentado |
| MFA- LAV0017-00-2025-0438 | Muestreo_aves | 4698682,633 | 2415709,56 | Bosque fragmentado |
| MFA- LAV0017-00-2025-0439 | Muestreo_aves | 4698685,901 | 2415668,385 | Bosque fragmentado |
| MFA- LAV0017-00-2025-0440 | Muestreo_aves | 4694150,231 | 2418352,439 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0441 | Muestreo_aves | 4694145,152 | 2418352,259 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0442 | Muestreo_aves | 4694114,487 | 2418354,333 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0443 | Muestreo_aves | 4694100,698 | 2418354,535 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0444 | Muestreo_aves | 4697620,872 | 2415066,017 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0445 | Muestreo_aves | 4698536,807 | 2416253,943 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0446 | Muestreo_aves | 4698513,23 | 2416207,85 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0447 | Muestreo_aves | 4698518,612 | 2416153,169 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0448 | Muestreo_aves | 4699171,243 | 2416309,998 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0449 | Muestreo_aves | 4698686,237 | 2416175,36 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0450 | Muestreo_aves | 4698702,087 | 2416170,972 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0451 | Muestreo_aves | 4699263,481 | 2416180,779 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0452 | Muestreo_aves | 4695467,3 | 2418065,797 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0453 | Muestreo_aves | 4695366,954 | 2418008,484 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0454 | Muestreo_aves | 4699471,696 | 2413836,818 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0455 | Muestreo_aves | 4698454,46 | 2415324,944 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0456 | Muestreo_aves | 4698429,483 | 2415318,577 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0457 | Muestreo_aves | 4698408,271 | 2415315,171 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0458 | Muestreo_aves | 4698392,412 | 2415337,288 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0459 | Muestreo_aves | 4698704,621 | 2416348,15 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0460 | Muestreo_aves | 4698715,447 | 2416350,296 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0461 | Muestreo_aves | 4698728,222 | 2416346,227 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0462 | Muestreo_aves | 4698730,248 | 2416334,817 | Plantación forestal |

**“Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones”**

| ID ANLA | Descripción | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura |
|---|---|---|---|---|
| MFA- LAV0017-00-2025-0463 | Puntos Aves 2025 | 4698586,232 | 2413377,504 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0464 | Puntos Aves 2025 | 4697568,939 | 2413399,342 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0465 | Puntos Aves 2025 | 4698611,617 | 2413411,349 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0466 | Puntos Aves 2025 | 4698724,855 | 2413460,48 | Zonas de extracción minera |
| MFA- LAV0017-00-2025-0467 | Puntos Aves 2025 | 4697703,959 | 2413472,301 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0468 | Puntos Aves 2025 | 4698629,474 | 2413476,076 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0469 | Puntos Aves 2025 | 4697777,44 | 2413483,21 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0470 | Puntos Aves 2025 | 4698537,184 | 2413493,076 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0471 | Puntos Aves 2025 | 4698536,551 | 2413522,539 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0472 | Puntos Aves 2025 | 4697368,998 | 2413539,918 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0473 | Puntos Aves 2025 | 4697480,743 | 2413537,703 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0474 | Puntos Aves 2025 | 4697536,928 | 2413547,532 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0475 | Puntos Aves 2025 | 4697719,012 | 2413602,098 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0476 | Puntos Aves 2025 | 4698532,416 | 2413604,257 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0477 | Puntos Aves 2025 | 4698552,693 | 2413607,554 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0478 | Puntos Aves 2025 | 4697308,149 | 2413620,002 | Cultivos permanentes arbustivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0479 | Puntos Aves 2025 | 4699462,518 | 2413633,201 | Cultivos permanentes herbáceos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0480 | Puntos Aves 2025 | 4698601,628 | 2413639,399 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0481 | Puntos Aves 2025 | 4699418,844 | 2413661,727 | Tejido urbano continuo |
| MFA- LAV0017-00-2025-0482 | Puntos Aves 2025 | 4697811,027 | 2413663,929 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0483 | Puntos Aves 2025 | 4699353,157 | 2413669,294 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0484 | Puntos Aves 2025 | 4698440,732 | 2413683,127 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0485 | Puntos Aves 2025 | 4697869,383 | 2413687,727 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0486 | Puntos Aves 2025 | 4699436,1 | 2413716,102 | Red vial, ferroviaria y terrenos asociados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0487 | Puntos Aves 2025 | 4698527,284 | 2413769,427 | Zonas de extracción minera |
| MFA- LAV0017-00-2025-0488 | Puntos Aves 2025 | 4698323,728 | 2413774,713 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0489 | Puntos Aves 2025 | 4697806,272 | 2413795,604 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0490 | Puntos Aves 2025 | 4698767,194 | 2413804,616 | Vegetación secundaria alta |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID ANLA | Descripción | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura |
|---|---|---|---|---|
| MFA- LAV0017-00-2025-0491 | Puntos Aves 2025 | 4698357,829 | 2413814,021 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0492 | Puntos Aves 2025 | 4698419,288 | 2413838,223 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0493 | Puntos Aves 2025 | 4697191,77 | 2413828,154 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0494 | Puntos Aves 2025 | 4699246,137 | 2413858,859 | Ríos, caños y quebradas |
| MFA- LAV0017-00-2025-0495 | Puntos Aves 2025 | 4697882,236 | 2413893,237 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0496 | Puntos Aves 2025 | 4697263,997 | 2413918,792 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0497 | Puntos Aves 2025 | 4698737,53 | 2413922,333 | Vegetación secundaria baja |
| MFA- LAV0017-00-2025-0498 | Puntos Aves 2025 | 4697939,975 | 2413988,767 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0499 | Puntos Aves 2025 | 4698639,456 | 2414009,347 | Tejido urbano continuo |
| MFA- LAV0017-00-2025-0500 | Puntos Aves 2025 | 4698063,862 | 2414024,871 | Zonas de extracción minera |
| MFA- LAV0017-00-2025-0501 | Puntos Aves 2025 | 4699279,597 | 2414029,279 | Zonas arenosas naturales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0502 | Puntos Aves 2025 | 4699479,349 | 2414030,243 | Red vial, ferroviaria y terrenos asociados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0503 | Puntos Aves 2025 | 4699506,206 | 2414040,894 | Vegetación secundaria baja |
| MFA- LAV0017-00-2025-0504 | Puntos Aves 2025 | 4698006,589 | 2414043,945 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0505 | Puntos Aves 2025 | 4698967,531 | 2414107,837 | Zonas de extracción minera |
| MFA- LAV0017-00-2025-0506 | Puntos Aves 2025 | 4697327,835 | 2414118,588 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0507 | Puntos Aves 2025 | 4699558,364 | 2414126,436 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0508 | Puntos Aves 2025 | 4697077,607 | 2414098,075 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0509 | Puntos Aves 2025 | 4699577,978 | 2414179,044 | Tejido urbano discontinuo |
| MFA- LAV0017-00-2025-0510 | Puntos Aves 2025 | 4699183,587 | 2414183,601 | Red vial, ferroviaria y terrenos asociados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0511 | Puntos Aves 2025 | 4697905,069 | 2414221,312 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0512 | Puntos Aves 2025 | 4699329,474 | 2414233,458 | Cuerpos de agua artificiales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0513 | Puntos Aves 2025 | 4697822,121 | 2414264,115 | Zonas de extracción minera |
| MFA- LAV0017-00-2025-0514 | Puntos Aves 2025 | 4699505,634 | 2414264,367 | Zonas arenosas naturales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0515 | Puntos Aves 2025 | 4699589,109 | 2414281,716 | Tejido urbano discontinuo |
| MFA- LAV0017-00-2025-0516 | Puntos Aves 2025 | 4699131,3 | 2414303,03 | Tejido urbano discontinuo |
| MFA- LAV0017-00-2025-0517 | Puntos Aves 2025 | 4698035,951 | 2414313,057 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0518 | Puntos Aves 2025 | 4698143,312 | 2414316,533 | Mosaico de cultivos |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID ANLA | Descripción | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura |
|---|---|---|---|---|
| MFA- LAV0017-00-2025-0519 | Puntos Aves 2025 | 4697217,753 | 2414346,422 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0520 | Puntos Aves 2025 | 4698571,905 | 2414351,032 | Zonas de extracción minera |
| MFA- LAV0017-00-2025-0521 | Puntos Aves 2025 | 4698179,559 | 2414382,446 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0522 | Puntos Aves 2025 | 4698514,63 | 2414384,324 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0523 | Puntos Aves 2025 | 4697868,669 | 2414441,181 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0524 | Puntos Aves 2025 | 4698562,089 | 2414477,746 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0525 | Puntos Aves 2025 | 4698187,38 | 2414487,55 | Vegetación secundaria baja |
| MFA- LAV0017-00-2025-0526 | Puntos Aves 2025 | 4698034,621 | 2414491,06 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0527 | Puntos Aves 2025 | 4699117,152 | 2414492,423 | Zonas de extracción minera |
| MFA- LAV0017-00-2025-0528 | Puntos Aves 2025 | 4698201,565 | 2414507,027 | Vegetación secundaria baja |
| MFA- LAV0017-00-2025-0529 | Puntos Aves 2025 | 4697938,718 | 2414496,089 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0530 | Puntos Aves 2025 | 4697403,635 | 2414505,393 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0531 | Puntos Aves 2025 | 4699468,522 | 2414508,024 | Zonas arenosas naturales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0532 | Puntos Aves 2025 | 4697962,872 | 2414533,962 | Vegetación secundaria baja |
| MFA- LAV0017-00-2025-0533 | Puntos Aves 2025 | 4699555,801 | 2414544,393 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0534 | Puntos Aves 2025 | 4697559,33 | 2414545,172 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0535 | Puntos Aves 2025 | 4697757,259 | 2414562,761 | Tejido urbano discontinuo |
| MFA- LAV0017-00-2025-0536 | Puntos Aves 2025 | 4697895,435 | 2414607,245 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0537 | Puntos Aves 2025 | 4698598,156 | 2414639,44 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0538 | Puntos Aves 2025 | 4697769,659 | 2414664,304 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0539 | Puntos Aves 2025 | 4697808,94 | 2414674,424 | Cuerpos de agua artificiales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0540 | Puntos Aves 2025 | 4699528,594 | 2414675,402 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0541 | Puntos Aves 2025 | 4698754,569 | 2414688,597 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0542 | Puntos Aves 2025 | 4698058,7 | 2414709,262 | Vegetación secundaria baja |
| MFA- LAV0017-00-2025-0543 | Puntos Aves 2025 | 4699495,804 | 2414727,827 | Tejido urbano discontinuo |
| MFA- LAV0017-00-2025-0544 | Puntos Aves 2025 | 4698717,914 | 2414777,611 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0545 | Puntos Aves 2025 | 4698545,826 | 2414810,511 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0546 | Puntos Aves 2025 | 4698604,657 | 2414851,917 | Mosaico de cultivos |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID ANLA | Descripción | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura |
|---|---|---|---|---|
| MFA- LAV0017-00-2025-0547 | Puntos Aves 2025 | 4698833,667 | 2414870,663 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0548 | Puntos Aves 2025 | 4698849,469 | 2414953,383 | Vegetación secundaria baja |
| MFA- LAV0017-00-2025-0549 | Puntos Aves 2025 | 4697770,66 | 2414980,371 | Cultivos permanentes arbustivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0550 | Puntos Aves 2025 | 4697380,485 | 2415003,272 | Pastos arbolados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0551 | Puntos Aves 2025 | 4697032,696 | 2415014,893 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0552 | Puntos Aves 2025 | 4699167,757 | 2415030,934 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0553 | Puntos Aves 2025 | 4697749,736 | 2415038,052 | Cultivos permanentes arbustivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0554 | Puntos Aves 2025 | 4699094,067 | 2415051,57 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0555 | Puntos Aves 2025 | 4699058,957 | 2415063,983 | Vegetación secundaria baja |
| MFA- LAV0017-00-2025-0556 | Puntos Aves 2025 | 4697679,01 | 2415101,452 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0557 | Puntos Aves 2025 | 4699401,749 | 2415130,613 | Tejido urbano continuo |
| MFA- LAV0017-00-2025-0558 | Puntos Aves 2025 | 4699077,779 | 2415144,884 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0559 | Puntos Aves 2025 | 4699362,737 | 2415148,285 | Zonas arenosas naturales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0560 | Puntos Aves 2025 | 4699006,855 | 2415148,298 | Zonas de disposición de residuos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0561 | Puntos Aves 2025 | 4698774,043 | 2415219,97 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0562 | Puntos Aves 2025 | 4698907,073 | 2415235,754 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0563 | Puntos Aves 2025 | 4699467,18 | 2415243,696 | Tejido urbano continuo |
| MFA- LAV0017-00-2025-0564 | Puntos Aves 2025 | 4699030,983 | 2415294,831 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0565 | Puntos Aves 2025 | 4699201,594 | 2415304,268 | Zonas de extracción minera |
| MFA- LAV0017-00-2025-0566 | Puntos Aves 2025 | 4698665,077 | 2415310,468 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0567 | Puntos Aves 2025 | 4699433,783 | 2415327,328 | Zonas de extracción minera |
| MFA- LAV0017-00-2025-0568 | Puntos Aves 2025 | 4698938,775 | 2415370,539 | Cuerpos de agua artificiales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0569 | Puntos Aves 2025 | 4698702,563 | 2415391,511 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0570 | Puntos Aves 2025 | 4699489,741 | 2415409,648 | Tejido urbano continuo |
| MFA- LAV0017-00-2025-0571 | Puntos Aves 2025 | 4698682,919 | 2415410,901 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0572 | Puntos Aves 2025 | 4698881,91 | 2415411,086 | Mosaico de cultivos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0573 | Puntos Aves 2025 | 4698986,784 | 2415419,575 | Cuerpos de agua artificiales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0574 | Puntos Aves 2025 | 4698570,069 | 2415420,105 | Vegetación secundaria baja |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID ANLA | Descripción | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura |
|---|---|---|---|---|
| MFA- LAV0017-00-2025-0575 | Puntos Aves 2025 | 4698671,815 | 2415428,002 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0576 | Puntos Aves 2025 | 4698512,309 | 2415443,283 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0577 | Puntos Aves 2025 | 4698411,44 | 2415445,911 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0578 | Puntos Aves 2025 | 4698736,849 | 2415449,34 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0579 | Puntos Aves 2025 | 4698746,72 | 2415476,807 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0580 | Puntos Aves 2025 | 4698708,431 | 2415479,762 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0581 | Puntos Aves 2025 | 4699470,854 | 2415488,386 | Zonas de extracción minera |
| MFA- LAV0017-00-2025-0582 | Puntos Aves 2025 | 4698717,598 | 2415492,712 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0583 | Puntos Aves 2025 | 4699060,338 | 2415504,489 | Zonas arenosas naturales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0584 | Puntos Aves 2025 | 4698435,42 | 2415538,83 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0585 | Puntos Aves 2025 | 4698477,567 | 2415548,666 | Cuerpos de agua artificiales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0586 | Puntos Aves 2025 | 4698962,042 | 2415562,607 | Zonas arenosas naturales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0587 | Puntos Aves 2025 | 4699621,346 | 2415596,02 | Zonas de extracción minera |
| MFA- LAV0017-00-2025-0588 | Puntos Aves 2025 | 4698343,617 | 2415583,951 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0589 | Puntos Aves 2025 | 4698015,26 | 2415584,65 | Zonas Pantanosas |
| MFA- LAV0017-00-2025-0590 | Puntos Aves 2025 | 4698844,862 | 2415595,534 | Zonas arenosas naturales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0591 | Puntos Aves 2025 | 4697948,316 | 2415702,822 | Cuerpos de agua artificiales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0592 | Puntos Aves 2025 | 4698323,358 | 2415734,592 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0593 | Puntos Aves 2025 | 4699705,281 | 2415753,949 | Zonas de extracción minera |
| MFA- LAV0017-00-2025-0594 | Puntos Aves 2025 | 4698881,597 | 2415788,862 | Zonas arenosas naturales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0595 | Puntos Aves 2025 | 4697974,218 | 2415806,684 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0596 | Puntos Aves 2025 | 4698313,033 | 2415824,574 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0597 | Puntos Aves 2025 | 4697182,065 | 2415824,673 | Tejido urbano discontinuo |
| MFA- LAV0017-00-2025-0598 | Puntos Aves 2025 | 4698957,708 | 2415899,878 | Zonas arenosas naturales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0599 | Puntos Aves 2025 | 4698107,736 | 2415919,406 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0600 | Puntos Aves 2025 | 4698018,756 | 2415949,741 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0601 | Puntos Aves 2025 | 4698233,28 | 2415953,002 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0602 | Puntos Aves 2025 | 4698147,052 | 2416060,838 | Plantación forestal |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID ANLA | Descripción | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura |
|---|---|---|---|---|
| MFA- LAV0017-00-2025-0603 | Puntos Aves 2025 | 4698487,649 | 2416069,863 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0604 | Puntos Aves 2025 | 4698253,333 | 2416153,716 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0605 | Puntos Aves 2025 | 4699933,389 | 2416155,776 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0606 | Puntos Aves 2025 | 4699981,342 | 2416175,394 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0607 | Puntos Aves 2025 | 4698497,022 | 2416235,409 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0608 | Puntos Aves 2025 | 4699051,995 | 2416255,617 | Zonas de extracción minera |
| MFA- LAV0017-00-2025-0609 | Puntos Aves 2025 | 4699914,18 | 2416256,406 | Cultivos permanentes herbáceos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0610 | Puntos Aves 2025 | 4697977,342 | 2416337,659 | Zonas Pantanosas |
| MFA- LAV0017-00-2025-0611 | Puntos Aves 2025 | 4698390,03 | 2416353,593 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0612 | Puntos Aves 2025 | 4700016,493 | 2416370,856 | Vegetación secundaria baja |
| MFA- LAV0017-00-2025-0613 | Puntos Aves 2025 | 4698177,576 | 2416432,071 | Cuerpos de agua artificiales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0614 | Puntos Aves 2025 | 4697730,162 | 2416432,612 | Cuerpos de agua artificiales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0615 | Puntos Aves 2025 | 4699934,045 | 2416449,37 | Tejido urbano continuo |
| MFA- LAV0017-00-2025-0616 | Puntos Aves 2025 | 4696804,886 | 2416548,452 | Zonas de disposición de residuos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0617 | Puntos Aves 2025 | 4699978,82 | 2416610,129 | Zonas industriales o comerciales |
| MFA- LAV0017-00-2025-0618 | Puntos Aves 2025 | 4700072,357 | 2416629,047 | Pastos enmalezados |
| MFA- LAV0017-00-2025-0619 | Puntos Aves 2025 | 4700007,337 | 2416766,038 | Vegetación secundaria baja |
| MFA- LAV0017-00-2025-0620 | Puntos Aves 2025 | 4700119,787 | 2416789,542 | Pastos limpios |
| MFA- LAV0017-00-2025-0621 | Puntos Aves 2025 | 4696690,313 | 2416881,74 | Zonas de disposición de residuos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0622 | Puntos Aves 2025 | 4696816,216 | 2417026,048 | Zonas de disposición de residuos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0623 | Puntos Aves 2025 | 4696226,222 | 2417037,749 | Zonas de disposición de residuos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0624 | Puntos Aves 2025 | 4699849,453 | 2417072,894 | Vegetación secundaria baja |
| MFA- LAV0017-00-2025-0625 | Puntos Aves 2025 | 4695994,205 | 2417073,589 | Zonas de disposición de residuos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0626 | Puntos Aves 2025 | 4696301,526 | 2417241,874 | Zonas de disposición de residuos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0627 | Puntos Aves 2025 | 4696046,928 | 2417248,194 | Zonas de disposición de residuos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0628 | Puntos Aves 2025 | 4696688,902 | 2417319,531 | Zonas de disposición de residuos |
| MFA- LAV0017-00-2025-0629 | Puntos Aves 2025 | 4696809,571 | 2414653,327 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0630 | Puntos Aves 2025 | 4696911,706 | 2414802,552 | Bosque de galería y ripario |

| ID ANLA | Descripción | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura |
|---|---|---|---|---|
| MFA- LAV0017-00-2025-0631 | Puntos Aves 2025 | 4696900,489 | 2414942,877 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0632 | Puntos Aves 2025 | 4696762,068 | 2414998,66 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0633 | Puntos Aves 2025 | 4698649,126 | 2416370,754 | Plantación forestal |
| MFA- LAV0017-00-2025-0634 | Puntos Aves 2025 | 4699804,201 | 2416303,96 | Vegetación secundaria alta |

* Las coordenadas específicas del punto de muestreo podrán ser ajustadas según las condiciones logísticas y fisionómicas del área, sin embargo, los puntos de monitoreo deberán guardar coincidencia con los códigos ID ANLA y coincidencia espacial con los monitoreos de fauna en coberturas naturales, para poder realizar las validaciones correspondientes.
* los transectos de monitoreo deberán guardar coincidencia con los códigos ID ANLA y coincidencia espacial con los monitoreos de fauna en coberturas naturales, para poder realizar las validaciones correspondientes.
* Los transectos de monitoreo con los códigos ID ANLA podrán ser visualizados en el anexo cartográfico (shape MonitoreoFaunaLN) que acompaña el presente concepto técnico.

## Tabla. Programas del Plan de Seguimiento y Monitoreo Ambiental evaluados por la Autoridad para los transectos de monitoreo de fauna.

| ID Único del usuario | ID ANLA | Longitud (m) del transecto | Cobertura dominante |
|---|---|---|---|
| TH3-Plat | MFA- LAV0017-00-2025-0635 | 99,63 | Plantaciones forestales |
| TH1-Plat | MFA- LAV0017-00-2025-0636 | 224,95 | Plantaciones forestales |
| TH2-BF | MFA- LAV0017-00-2025-0637 | 207,16 | Bosque fragmentado |
| TH2-Plat | MFA- LAV0017-00-2025-0638 | 784,40 | Plantaciones forestales |
| TH3-M | MFA- LAV0017-00-2025-0639 | 571,39 | Mosaico de cultivos |
| TH3-C | MFA- LAV0017-00-2025-0640 | 63,39 | Mosaico de cultivos |
| TH4-R | MFA- LAV0017-00-2025-0641 | 706,66 | Pastos arbolados |
| TH1-BF | MFA- LAV0017-00-2025-0642 | 737,14 | Bosque fragmentado |
| TH1-M | MFA- LAV0017-00-2025-0643 | 283,28 | Mosaico de cultivos |
| TH1-R | MFA- LAV0017-00-2025-0644 | 628,85 | Bosque de galería y ripario |
| TH1-VS | MFA- LAV0017-00-2025-0645 | 1911,89 | Plantaciones forestales |
| TH2-R | MFA- LAV0017-00-2025-0646 | 688,49 | Bosque de galería y ripario |
| TH2-M | MFA- LAV0017-00-2025-0647 | 471,51 | Mosaico de cultivos |
| TH3-BF | MFA- LAV0017-00-2025-0648 | 791,18 | Bosque fragmentado |
| TH4-M | MFA- LAV0017-00-2025-0649 | 317,35 | Mosaico de cultivos |
| TH3-R | MFA- LAV0017-00-2025-0650 | 887,64 | Bosque de galería y ripario |
| TH3-VS | MFA- LAV0017-00-2025-0651 | 159,86 | Plantaciones forestales |
| TH3-P | MFA- LAV0017-00-2025-0652 | 715,18 | Pastos enmalezados |
| TH2-P | MFA- LAV0017-00-2025-0653 | 1249,98 | Pastos limpios |
| TH2-C | MFA- LAV0017-00-2025-0654 | 1066,96 | Mosaico de cultivos |
| TH1-C | MFA- LAV0017-00-2025-0655 | 348,29 | Pastos arbolados |
| TH1-P | MFA- LAV0017-00-2025-0656 | 253,58 | Pastos arbolados |
| T1M-Bf | MFA- LAV0017-00-2025-0657 | 267,50 | Bosque fragmentado |
| T1M-Cu | MFA- LAV0017-00-2025-0658 | 412,95 | Cultivos permanentes arbustivos |
| T1M-Msc | MFA- LAV0017-00-2025-0659 | 345,07 | Mosaico de cultivos |
| T1M-Pa | MFA- LAV0017-00-2025-0660 | 262,41 | Pastos arbolados |
| T1M-Plf | MFA- LAV0017-00-2025-0661 | 200,44 | Plantaciones forestales |
| T1M-Vsb | MFA- LAV0017-00-2025-0662 | 183,48 | Vegetación secundaria baja |
| T2M-Bf | MFA- LAV0017-00-2025-0663 | 536,46 | Bosque fragmentado |
| T2M-Cu | MFA- LAV0017-00-2025-0664 | 280,07 | Cultivos permanentes arbustivos |
| T2M-Plf | MFA- LAV0017-00-2025-0665 | 278,97 | Plantaciones forestales |
| T2M-Vsb | MFA- LAV0017-00-2025-0666 | 201,74 | Vegetación secundaria baja |
| T3M-Msc | MFA- LAV0017-00-2025-0667 | 94,92 | Mosaico de cultivos |
| T3M-Plf | MFA- LAV0017-00-2025-0668 | 532,32 | Plantaciones forestales |
| T3M-Vsb | MFA- LAV0017-00-2025-0669 | 60,90 | Vegetación secundaria baja |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID Único del usuario | ID ANLA | Longitud (m) del transecto | Cobertura dominante |
|---|---|---|---|
| T4M-Bf | MFA- LAV0017-00-2025-0670 | 196,37 | Bosque fragmentado |
| T4M-Msc | MFA- LAV0017-00-2025-0671 | 246,08 | Mosaico de cultivos |
| T5M-Vsb | MFA- LAV0017-00-2025-0672 | 48,28 | Vegetación secundaria baja |
| TT1M-Cu | MFA- LAV0017-00-2025-0673 | 202,13 | Cultivos permanentes arbustivos |
| TT2M-Plf | MFA- LAV0017-00-2025-0674 | 275,78 | Plantaciones forestales |
| TS_001 | MFA- LAV0017-00-2025-0675 | 23,45 | Pastos arbolados |
| TS_002 | MFA- LAV0017-00-2025-0676 | 33,33 | Plantaciones forestales |
| TS_003 | MFA- LAV0017-00-2025-0677 | 17,45 | Mosaico de cultivos |
| TS_004 | MFA- LAV0017-00-2025-0678 | 15,66 | Bosque de galería y ripario |
| TS_005 | MFA- LAV0017-00-2025-0679 | 16,12 | Bosque fragmentado |
| TR_001 | MFA- LAV0017-00-2025-0680 | 1002,33 | Bosque de galería y ripario |
| TR_002 | MFA- LAV0017-00-2025-0681 | 291,82 | Pastos arbolados |
| TR_003 | MFA- LAV0017-00-2025-0682 | 575,85 | Bosque de galería y ripario |
| TR_004 | MFA- LAV0017-00-2025-0683 | 70,02 | Vegetación secundaria alta |
| TR_005 | MFA- LAV0017-00-2025-0684 | 1003,24 | Plantaciones forestales |
| TR_007 | MFA- LAV0017-00-2025-0685 | 940,65 | Bosque de galería y ripario |
| TR_008 | MFA- LAV0017-00-2025-0686 | 92,93 | Vegetación secundaria baja |
| TR_009 | MFA- LAV0017-00-2025-0687 | 905,04 | Vegetación secundaria alta |
| TR_010 | MFA- LAV0017-00-2025-0688 | 1788,89 | Bosque de galería y ripario |
| TR_011 | MFA- LAV0017-00-2025-0689 | 494,39 | Bosque fragmentado |
| TR_012 | MFA- LAV0017-00-2025-0690 | 33,85 | Bosque de galería y ripario |
| TH1-VSB | MFA- LAV0017-00-2025-0691 | 131,28 | Vegetación secundaria baja |
| HC-T-Bf-48 | MFA- LAV0017-00-2025-0692 | 445,32 | Bosque fragmentado |
| HC-T-Bf-52 | MFA- LAV0017-00-2025-0693 | 791,41 | Bosque fragmentado |
| HC-T-Cpa-58 | MFA- LAV0017-00-2025-0694 | 397,09 | Cultivos permanentes arbustivos |
| HC-T-Cph-34 | MFA- LAV0017-00-2025-0695 | 116,43 | Cultivos permanentes herbáceos |
| HC-T-Cph-40 | MFA- LAV0017-00-2025-0696 | 449,24 | Cultivos permanentes herbáceos |
| HC-T-Cph-63 | MFA- LAV0017-00-2025-0697 | 453,78 | Cultivos permanentes herbáceos |
| HC-T-Pa-61 | MFA- LAV0017-00-2025-0698 | 980,29 | Pastos arbolados |
| HC-T-Pe-25 | MFA- LAV0017-00-2025-0699 | 688,95 | Pastos enmalezados |
| HC-T-Pf-47 | MFA- LAV0017-00-2025-0700 | 1178,77 | Plantaciones forestales |
| HC-T-Rvf-65 | MFA- LAV0017-00-2025-0701 | 535,02 | Red vial, ferroviaria y terrenos asociados |
| HC-T-Tuc-31 | MFA- LAV0017-00-2025-0702 | 411,71 | Tejido urbano continuo |
| HC-T-Tud-32 | MFA- LAV0017-00-2025-0703 | 402,11 | Tejido urbano discontinuo |
| HC-T-Zdr-42 | MFA- LAV0017-00-2025-0704 | 940,31 | Zonas de disposición de residuos |
| HC-T-Zdr-44 | MFA- LAV0017-00-2025-0705 | 691,64 | Zonas de disposición de residuos |
| HC-T-Zdr-53 | MFA- LAV0017-00-2025-0706 | 1000,36 | Zonas de disposición de residuos |
| HC-T-Zem-36 | MFA- LAV0017-00-2025-0707 | 139,94 | Vegetación secundaria baja |
| HC-T-Zic-27 | MFA- LAV0017-00-2025-0708 | 291,32 | Zonas indrustriales o comerciales |
| HC-T-Zpn-45 | MFA- LAV0017-00-2025-0709 | 467,54 | Zonas pantanosas |
| HC-T-Zpn-55 | MFA- LAV0017-00-2025-0710 | 182,98 | Zonas pantanosas |
| H-T-Bgr-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0711 | 689,75 | Bosque de galería y ripario |
| H-T-Bgr-17 | MFA- LAV0017-00-2025-0712 | 2343,15 | Bosque de galería y ripario |
| H-T-Bgr-18 | MFA- LAV0017-00-2025-0713 | 1409,67 | Bosque de galería y ripario |
| H-T-Bgr-2 | MFA- LAV0017-00-2025-0714 | 694,14 | Bosque de galería y ripario |
| H-T-Bgr-20 | MFA- LAV0017-00-2025-0715 | 445,89 | Bosque de galería y ripario |
| H-T-Cpa-3 | MFA- LAV0017-00-2025-0716 | 389,45 | Cultivos permanentes arbustivos |
| H-T-Mcen-24 | MFA- LAV0017-00-2025-0717 | 432,10 | Mosaico de cultivos |
| H-T-Msc-14 | MFA- LAV0017-00-2025-0718 | 191,68 | Mosaico de cultivos |
| H-T-Msc-15 | MFA- LAV0017-00-2025-0719 | 777,33 | Mosaico de cultivos |
| H-T-Msc-19 | MFA- LAV0017-00-2025-0720 | 125,29 | Mosaico de cultivos |
| H-T-Pe-8 | MFA- LAV0017-00-2025-0721 | 875,60 | Pastos enmalezados |
| H-T-Pf-10 | MFA- LAV0017-00-2025-0722 | 345,03 | Plantaciones forestales |
| H-T-Pf-7 | MFA- LAV0017-00-2025-0723 | 767,83 | Plantaciones forestales |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| ID Único del usuario | ID ANLA | Longitud (m) del transecto | Cobertura dominante |
|---|---|---|---|
| H-T-Pf-9 | MFA- LAV0017-00-2025-0724 | 436,58 | Plantaciones forestales |
| H-T-Vsa-12 | MFA- LAV0017-00-2025-0725 | 341,12 | Vegetación secundaria alta |
| H-T-Vsa-13 | MFA- LAV0017-00-2025-0726 | 259,77 | Vegetación secundaria alta |
| H-T-Vsa-21 | MFA- LAV0017-00-2025-0727 | 302,06 | Vegetación secundaria alta |
| H-T-Vsa-22 | MFA- LAV0017-00-2025-0728 | 583,46 | Vegetación secundaria alta |
| H-T-Vsa-23 | MFA- LAV0017-00-2025-0729 | 110,87 | Vegetación secundaria alta |
| H-T-Vsa-5 | MFA- LAV0017-00-2025-0730 | 1002,37 | Vegetación secundaria alta |
| H-T-Vsb-11 | MFA- LAV0017-00-2025-0731 | 700,80 | Vegetación secundaria baja |
| H-T-Vsb-16 | MFA- LAV0017-00-2025-0732 | 738,41 | Vegetación secundaria baja |
| H-T-Vsb-4 | MFA- LAV0017-00-2025-0733 | 839,33 | Vegetación secundaria baja |
| H-T-Vsb-6 | MFA- LAV0017-00-2025-0734 | 235,60 | Vegetación secundaria baja |
| H-T-Zan-26 | MFA- LAV0017-00-2025-0735 | 180,22 | Zonas arenosas naturales |
| H-T-Zan-28 | MFA- LAV0017-00-2025-0736 | 85,90 | Zonas arenosas naturales |
| H-T-Zan-29 | MFA- LAV0017-00-2025-0737 | 123,54 | Zonas de extracción minera |
| HR-T-Bf-49 | MFA- LAV0017-00-2025-0738 | 398,42 | Bosque fragmentado |
| HR-T-Caa-39 | MFA- LAV0017-00-2025-0739 | 17,59 | Cuerpos de agua artificial |
| HR-T-Caa-43 | MFA- LAV0017-00-2025-0740 | 74,35 | Pastos limpios |
| HR-T-Cpa-56 | MFA- LAV0017-00-2025-0741 | 698,97 | Cultivos permanentes arbustivos |
| HR-T-Cpa-57 | MFA- LAV0017-00-2025-0742 | 552,14 | Cultivos permanentes arbustivos |
| HR-T-Msc-50 | MFA- LAV0017-00-2025-0743 | 286,51 | Mosaico de cultivos |
| HR-T-Pe-59 | MFA- LAV0017-00-2025-0744 | 50,70 | Pastos enmalezados |
| HR-T-Pf-51 | MFA- LAV0017-00-2025-0745 | 2913,88 | Plantaciones forestales |
| HR-T-Pf-60 | MFA- LAV0017-00-2025-0746 | 131,25 | Plantaciones forestales |
| HR-T-Pf-62 | MFA- LAV0017-00-2025-0747 | 334,19 | Plantaciones forestales |
| HR-T-Pl-54 | MFA- LAV0017-00-2025-0748 | 1187,39 | Pastos limpios |
| HR-T-Rio-37 | MFA- LAV0017-00-2025-0749 | 25,22 | Ríos |
| HR-T-Rio-38 | MFA- LAV0017-00-2025-0750 | 66,55 | Ríos |
| HR-T-Rio-41 | MFA- LAV0017-00-2025-0751 | 673,33 | Zonas de disposición de residuos |
| HR-T-Rvf-30 | MFA- LAV0017-00-2025-0752 | 392,89 | Red vial, ferroviaria y terrenos asociados |
| HR-T-Tud-66 | MFA- LAV0017-00-2025-0753 | 286,22 | Tejido urbano discontinuo |
| HR-T-Vsb-33 | MFA- LAV0017-00-2025-0754 | 89,81 | Vegetación secundaria baja |
| HR-T-Vsb-64 | MFA- LAV0017-00-2025-0755 | 642,19 | Vegetación secundaria baja |
| HR-T-Zpn-46 | MFA- LAV0017-00-2025-0756 | 70,75 | Zonas pantanosas |
| HC-T-Zem-35 | MFA- LAV0017-00-2025-0757 | 200,44 | Zonas de extracción minera |
| MY-T-Bgr-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0758 | 808,05 | Bosque de galería y ripario |
| MY-T-Bgr-2 | MFA- LAV0017-00-2025-0759 | 823,41 | Bosque de galería y ripario |
| MY-T-Cpa-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0760 | 327,52 | Cultivos permanentes arbustivos |
| MY-T-Cph-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0761 | 172,67 | Cultivos permanentes herbáceos |
| MY-T-Pa-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0762 | 455,86 | Pastos arbolados |
| MY-T-Pa-2 | MFA- LAV0017-00-2025-0763 | 299,74 | Pastos arbolados |
| MY-T-Pa-3 | MFA- LAV0017-00-2025-0764 | 827,57 | Pastos arbolados |
| MY-T-Pa-4 | MFA- LAV0017-00-2025-0765 | 563,69 | Pastos arbolados |
| MY-T-Pe-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0766 | 456,11 | Pastos enmalezados |
| MY-T-Pe-2 | MFA- LAV0017-00-2025-0767 | 565,39 | Pastos enmalezados |
| MY-T-Pe-3 | MFA- LAV0017-00-2025-0768 | 880,36 | Pastos enmalezados |
| MY-T-Pe-5 | MFA- LAV0017-00-2025-0769 | 438,30 | Pastos enmalezados |
| MY-T-Pe-6 | MFA- LAV0017-00-2025-0770 | 485,38 | Pastos enmalezados |
| MY-T-Pe-She-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0771 | 207,33 | Pastos enmalezados |
| MY-T-Pe-Tom-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0772 | 86,71 | Pastos enmalezados |
| MY-T-Pf-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0773 | 302,17 | Plantaciones forestales |
| MY-T-Pl-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0774 | 1583,32 | Pastos limpios |
| MY-T-Pl-4 | MFA- LAV0017-00-2025-0775 | 526,97 | Pastos limpios |
| MY-T-R-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0776 | 174,48 | Ríos |
| MY-T-Rvf-2 | MFA- LAV0017-00-2025-0777 | 2234,91 | Red vial, ferroviaria y terrenos asociados |

| ID Único del usuario | ID ANLA | Longitud (m) del transecto | Cobertura dominante |
|---|---|---|---|
| MY-T-Vsa-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0778 | 46,02 | Vegetación secundaria alta |
| MY-T-Vsa-2 | MFA- LAV0017-00-2025-0779 | 182,38 | Vegetación secundaria alta |
| MY-T-Vsa-4 | MFA- LAV0017-00-2025-0780 | 573,58 | Vegetación secundaria alta |
| MY-T-Vsb-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0781 | 1129,71 | Vegetación secundaria baja |
| MY-T-Zan-2 | MFA- LAV0017-00-2025-0782 | 90,70 | Zonas arenosas naturales |
| MY-T-Zan-3 | MFA- LAV0017-00-2025-0783 | 275,71 | Zonas arenosas naturales |
| MY-T-Zdr-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0784 | 793,53 | Zonas de disposición de residuos |
| MY-T-Zdr-2 | MFA- LAV0017-00-2025-0785 | 1143,81 | Zonas de disposición de residuos |
| MY-T-Zic-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0786 | 471,94 | Zonas industriales o comerciales |
| MM-T-Cpa-She-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0787 | 86,05 | Cultivos permanentes arbustivos |
| MM-T-Cpa-Tom-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0788 | 48,87 | Cultivos permanentes arbustivos |
| MM-T-Pa-5 | MFA- LAV0017-00-2025-0789 | 1227,94 | Pastos arbolados |
| MM-T-Pe-4 | MFA- LAV0017-00-2025-0790 | 266,62 | Pastos enmalezados |
| MM-T-Pl--2 | MFA- LAV0017-00-2025-0791 | 342,81 | Pastos limpios |
| MM-T-Pl--3 | MFA- LAV0017-00-2025-0792 | 1021,58 | Pastos limpios |
| MM-T-Rvf--3 | MFA- LAV0017-00-2025-0793 | 755,92 | Red vial, ferroviaria y terrenos asociados |
| MM-T-Tuc-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0794 | 245,46 | Tejido urbano continuo |
| MM-T-Tud-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0795 | 176,31 | Tejido urbano discontinuo |
| MM-T-Vsa--3 | MFA- LAV0017-00-2025-0796 | 456,86 | Vegetación secundaria alta |
| MM-T-Vsa-6 | MFA- LAV0017-00-2025-0797 | 802,95 | Vegetación secundaria alta |
| MM-T-Zan-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0798 | 299,94 | Zonas arenosas naturales |
| MM-T-Zan-5 | MFA- LAV0017-00-2025-0799 | 118,58 | Zonas arenosas naturales |
| MM-T-Zem-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0800 | 152,80 | Zonas de extracción minera |
| MM-T-Zem-2 | MFA- LAV0017-00-2025-0801 | 464,32 | Zonas de extracción minera |
| MY-T-Rvf-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0802 | 1485,65 | Red vial, ferroviaria y terrenos asociados |
| MY-T-Rvf-4 | MFA- LAV0017-00-2025-0803 | 303,40 | Red vial, ferroviaria y terrenos asociados |
| MY-T-Bgr-She-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0804 | 409,04 | Bosque de galería y ripario |
| MY-T-Bgr-Tom-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0805 | 409,04 | Bosque de galería y ripario |
| MY-T-Pf-She-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0806 | 289,53 | Plantaciones forestales |
| MY-T-Pf-Tom-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0807 | 289,53 | Plantaciones forestales |
| MY-T-Vsa-She-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0808 | 310,53 | Vegetación secundaria alta |
| MY-T-Vsa-Tom-1 | MFA- LAV0017-00-2025-0809 | 310,53 | Vegetación secundaria alta |
| MY-T-Vsa-She-2 | MFA- LAV0017-00-2025-0810 | 133,35 | Vegetación secundaria alta |
| MY-T-Vsa-Tom-2 | MFA- LAV0017-00-2025-0811 | 133,35 | Vegetación secundaria alta |

***** los transectos de monitoreo deberán guardar coincidencia con los códigos ID ANLA y coincidencia espacial con los monitoreos de fauna en coberturas naturales, para poder realizar las validaciones correspondientes.

***** Los transectos de monitoreo con los códigos ID ANLA podrán ser visualizados en el anexo cartográfico (shape MonitoreoFaunaLN) que acompaña el presente concepto técnico.

2. Los análisis de seguimiento a la calidad de la comunidad de fauna terrestre, debe contemplar como mínimo para cada grupo faunístico lo siguiente:
    a. Composición y estructura de la fauna registrada
    b. Cálculos de la riqueza, abundancia, diversidad, dominancia y equidad
    c. Analizadas de manera semestral cubriendo dos épocas climáticas contrastantes durante las tres etapas del proyecto
3. Ajustar los puntos de monitoreo que pudiesen verse afectados por el avance de obra, los cuales deberán ser sustituidos por puntos de monitoreo en ecosistemas equivalentes manteniendo la codificación interna presentada a la Autoridad como el ID Único del usuario y la establecida mediante codificación mediante el ID ANLA.
4. Implementar un plan de manejo y conservación utilizando como modelos biológicos las especies endémicas *Aotus griseimembra* y *Oedipomidas oedipus* con el fin de medir la

calidad del medio biótico por medio de la valoración del estado del hábitat y sus poblaciones naturales definiendo los siguientes parámetros:

a. Evaluar la disponibilidad de hábitat y recursos críticos para la supervivencia de las especies de primates

b. Medir la densidad y abundancia de las poblaciones que puedan distribuirse en el área de influencia

c. Establecer líneas estratégicas que generen conocimiento, intercambio, transferencia y socialización del conocimiento generado

d. Generar articulación comunitaria para la conservación, seguimiento y monitoreo de poblaciones de especies amenazadas

e. Actualizar los modelos de distribución, movilidad, conectividad, entre otros que permitan establecer los patrones de adaptación con el proyecto en cada Informe de Cumplimiento Ambiental – ICA

f. Implementar estrategias que permitan restaurar el hábitat con el fin de aumentar la cobertura de los remanentes de ecosistemas naturales mejorando las áreas conectividad ecológica mediante siembra de especies nativas depredadas por las especies de primates

5. Implementar métodos de monitoreo acústico activo y pasivo que permitan incrementar la información ecológica del territorio y complementen los numerales 1, 2 y 3 de la solicitud de requerimientos de la MEDIDA/CEI: MSMB02 – Medida de Seguimiento a la calidad de la comunidad de fauna terrestre en cuanto al desarrollo de los monitoreos considerando:

   a. Los puntos de monitoreo que se listan a continuación:

**Tabla. Programas del Plan de Seguimiento y Monitoreo Ambiental evaluados por la Autoridad para acústica activa**

| ID ANLA | Descripción | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura |
|---|---|---|---|---|
| MFA- LAV0017-00-2025-0033 | Acustica Activa | 4697587,238 | 2412798,305 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0034 | Acustica Activa | 4698785,803 | 2412837,993 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0035 | Acustica Activa | 4696368,83 | 2412647,492 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0036 | Acustica Activa | 4698726,272 | 2412651,461 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0037 | Acustica Activa | 4696325,173 | 2413869,87 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0038 | Acustica Activa | 4698355,208 | 2414759,032 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0039 | Acustica Activa | 4696786,226 | 2414882,593 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0040 | Acustica Activa | 4699368,636 | 2415474,308 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0041 | Acustica Activa | 4698870,688 | 2415350,862 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0042 | Acustica Activa | 4698950,064 | 2416324,663 | Vegetación secundaria alta |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| MFA- LAV0017-00-2025-0043 | Acustica Activa | 4699053,569 | 2417163,659 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0044 | Acustica Activa | 4699842,494 | 2416306,407 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0045 | Acustica Activa | 4699783,228 | 2416202,69 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0046 | Acustica Activa | 4694178,812 | 2418282,319 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0047 | Acustica Activa | 4693843,337 | 2419126,995 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0048 | Acustica Activa | 4696644,355 | 2415842,318 | Bosque de galería y ripario |

*Los monitoreos con los códigos ID ANLA podrán ser visualizados en el anexo cartográfico (shape MonitoreoFaunaLN) que acompaña el presente concepto técnico.

**Tabla. Programas del Plan de Seguimiento y Monitoreo Ambiental evaluados por la Autoridad para acústica pasiva**

| ID ANLA | Descripción | Coordenada Este Origen Único Nacional | Coordenada Norte Origen Único Nacional | Cobertura |
|---|---|---|---|---|
| MFA- LAV0017-00-2025-0018 | Acustica Pasiva | 4699012,755 | 2413313,756 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0019 | Acustica Pasiva | 4697397,567 | 2413942,34 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0020 | Acustica Pasiva | 4698217,274 | 2413269,98 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0021 | Acustica Pasiva | 4698276,684 | 2413013,152 | Bosque fragmentado |
| MFA- LAV0017-00-2025-0022 | Acustica Pasiva | 4697185,768 | 2413018,347 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0023 | Acustica Pasiva | 4696713,109 | 2413770,727 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0024 | Acustica Pasiva | 4699913,862 | 2414718,31 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0025 | Acustica Pasiva | 4698587,959 | 2414880,577 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0026 | Acustica Pasiva | 4699278,134 | 2415143,713 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0027 | Acustica Pasiva | 4698764,665 | 2415869,026 | Bosque fragmentado |
| MFA- LAV0017-00-2025-0028 | Acustica Pasiva | 4699165,907 | 2418028,78 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0029 | Acustica Pasiva | 4696907,683 | 2417822,484 | Vegetación secundaria alta |
| MFA- LAV0017-00-2025-0030 | Acustica Pasiva | 4694928,755 | 2417921,861 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0031 | Acustica Pasiva | 4694108,545 | 2417263,709 | Bosque de galería y ripario |
| MFA- LAV0017-00-2025-0032 | Acustica Pasiva | 4696569,16 | 2414495,524 | Vegetación secundaria alta |

*Los monitoreos con los códigos ID ANLA podrán ser visualizados en el anexo cartográfico (shape MonitoreoFaunaLN) que acompaña el presente concepto técnico.

b. Establecer medidas de seguimiento a los parámetros de medición de acústica pasiva y activa, definiendo estrategias de cumplimiento que permitan evidenciar los resultados obtenidos en el tiempo. Dichos monitoreos deben cumplir las condiciones de tiempo que se mencionan a continuación:

**Tabla. Condiciones de parámetros**

| PARÁMETRO | DURACIÓN (Duración del Monitoreo) | PERIODICIDAD (Frecuencia de monitoreo) | VENTANA DE MONITOREO (Meses) | MEDIO ENTREGA | FRECUENCIA ENTREGA | ETAPA PROYECTO | DURACIÓN OBLIGACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Acústica Pasiva | 20 minutos | Semestral | Semestral | ICA | Semestral | Todo el proyecto | Vida útil del proyecto |
| Acústica activa | 20 minutos | | | | | | |
| Monitoreo Fauna Seguimiento | Mismos puntos de caracterización de fauna establecidos por la Solicitante en el EIA. Se debe implementar el mismo esfuerzo de muestreo garantizando una representatividad mínima del 85% de efectividad y una tendencia asintótica representada en las curvas de acumulación de especies | | Época Seca (Junio - Agosto) - Época Húmeda (Enero-Marzo) | | | | |

Fuente: Equipo Evaluador Ambiental ANLA, 2026.

## MSMB03 SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CALIDAD DEL MEDIO BIÓTICO EN EL COMPONENTE DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

Para la medida MSMB03 Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio biótico en el componente de ecosistemas acuáticos, se deberá tener en cuenta:

1. Realizar dos (2) campañas de seguimiento y monitoreo anuales que abarquen la época de estiaje (entre enero y marzo) y la época lluviosa (entre agosto y octubre). Estas actividades deberán desarrollarse en los mismos meses de cada año, con el propósito de garantizar la consistencia de la información, facilitar el análisis comparativo y permitir la identificación de tendencias a lo largo del tiempo. Asimismo, estas campañas deberán efectuarse de manera simultánea con las del componente hídrico (calidad del agua).
2. Ejecutar los monitoreos en los mismos puntos para el monitoreo y seguimiento de la calidad de agua del componente hídrico superficial, conforme a lo establecido en la medida "MSCMA07 - Medida de seguimiento a la calidad de las aguas superficiales".
3. En cada punto de monitoreo se deberán realizar muestreos de macroinvertebrados acuáticos, perifiton, peces y macrófitas.
4. Mantener constante a lo largo del tiempo el esfuerzo de muestreo, los aparejos utilizados, los transectos (cuando aplique) y las técnicas de análisis usadas para las diferentes comunidades, con el fin de garantizar la comparabilidad de los resultados y

permitir un seguimiento y control adecuados. Cualquier modificación en estos aspectos deberá ser debidamente justificada de manera técnica y detallada ante la Autoridad Nacional.

5. Realizar anualmente un monitoreo de metales en tejidos de peces en la red de puntos establecida. El análisis deberá efectuarse de manera diferenciada para músculo y vísceras, y comprenderá como mínimo, los siguientes elementos: Arsénico (As), Cadmio (Cd), Cobre (Cu), Mercurio (Hg), Níquel (Ni) y Zinc (Zn).
6. Entregar, junto con los informes de resultados de los monitoreos de metales en tejidos de peces, un consolidado de los resultados obtenidos en formato XLSX, siguiendo la estructura del siguiente modelo de tabla:

| **Fecha** | **Punto de monitoreo** | **Especie** | **Longitud total (cm)** | **Peso (g)** | **Afectación externa** | **Tejido** | **Gremio Trofico** | **Arsénico (mg/Kg)** | **Cadmio (mg/Kg)** | **Cobre (mg/Kg)** | **Mercurio (mg/Kg)** | **Níquel (mg/Kg)** | **Zinc (mg/Kg)** | **Observación** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DD-MM-AAAA | ID ANLA | Especie | Unidad | Unidad | Coloración anormal / lesiones / parásitos | Músculo/ vísceras | Carnívoros / Detritívoros / Omnívoros / Planctófagos | Unidad | Unidad | Unidad | Unidad | Unidad | Unidad | |

7. Para el grupo de los peces, se deberán utilizar varios métodos o artes de pesca en cada punto de monitoreo, incluyendo técnicas activas y pasivas, tales como atarrayas, trasmallos, redes de mano y redes de arrastre, entre otros. En el caso de las redes, dado que el tamaño del ojo de malla influye significativamente en la selectividad del aparejo, será obligatorio emplear al menos dos tipos de ojo de malla distintos para cada tipo de red implementada.

   La selección de los diferentes artes de pesca, así como sus características (material, dimensiones, tamaño del ojo de malla, entre otras), deberá ser descrita en detalle y justificada técnicamente ante esta Autoridad Nacional. Del mismo modo, la exclusión de cualquier arte de pesca deberá estar debidamente sustentada.

   Asimismo, los esfuerzos de muestreo deberán reportarse a esta Autoridad Nacional de la siguiente manera: los métodos activos (atarrayas, redes de mano, redes de arrastre, etc.), en número de lances (o arrastres) y tiempo; y para los métodos pasivos (trasmallos, redes de enmalle, etc.), en términos de tiempo.

8. Los resultados de los monitoreos deberán presentarse a través del Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA) y en el Modelo de Almacenamiento Geográfico (MAG), de conformidad con lo dispuesto en la Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016, o aquella que la modifique o sustituya.

   Toda la información entregada a esta Autoridad Nacional (incluyendo informes, resultados, formatos ICA, MAG, entre otros) deberá presentarse utilizando la codificación establecida por la ANLA (ID ANLA). El usuario deberá adoptar esta

codificación y no podrá modificarla parcial ni totalmente, garantizando su uso consistente en todas las entregas que realice a esta Autoridad.

Para el MAG los resultados deberán ser presentados en la tabla "MuestreoHidrobioTB" conforme a lo establecido en la Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016 o aquella que la modifique o sustituya. Para ello, se deberá diligenciar de manera completa todos los campos requeridos y reportar los resultados usando los códigos asignados por la ANLA para la identificación de los puntos de monitoreo. Este código deberá estar diligenciado en el campo "OBSERV" de dicha tabla.

9. Reportar los resultados de las comunidades hidrobiológicas a esta Autoridad Nacional utilizando las unidades establecidas en el Modelo de Almacenamiento Geográfico (MAG), de la siguiente manera:

| Comunidad | Dominio Unidades MAG |
|---|---|
| Perifiton | (Ind/cm²) |
| Macroinvertebrados acuáticos | (Ind/m²) |
| Macrofitas | (Unidades / Porcentaje de cobertura) |
| Macrofauna (Peces) | (Unidades / Número de individuos) |

10. Presentar los resultados de los monitoreos hidrobiológicos en los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) de forma acumulativa, incluyendo un análisis de tendencias por cada punto de monitoreo. Dicho análisis deberá comparar los resultados del período evaluado con los obtenidos anteriormente en ese mismo punto, diferenciando entre épocas (seca o lluvias), así como con la línea base. Los análisis de tendencias deberán presentarse en formato gráfico y tabular, de manera complementaria.

**Medio Socioeconómico**

**MSMSOC01 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO**

Para el programa de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio socioeconómico, la solicitante deberá:

1. Formular un sistema de indicadores que permita monitorear los factores impactados del medio socioeconómico, resultado de los ajustes solicitados en las medidas del PMA y del PSM, incluidos en la caracterización y analizados en la evaluación ambiental.
2. Incluir entre las actividades de la medida el análisis de las razones y posibles estrategias de solución respecto a las medidas que no tuvieron la efectividad esperada para el control del impacto identificado.

**PARÁGRAFO.** Presentar la totalidad de la información de los anexos del aplicativo compilados en el documento denominado SOPORTE_MMA dentro de los tres (3) meses siguientes a la ejecutoria del presente acto administrativo, el cual deberá incluir, como

mínimo:

a) Objetivos.

b) Componentes ambientales a monitorear.

c) Indicadores (cuantitativos y cualitativos) orientados a establecer las alteraciones en la calidad del medio, especificando lo que se pretende medir y monitorear con cada uno de ellos.

d) Localización de los sitios de monitoreo, cuando aplique, con la respectiva ubicación cartográfica.

e) Métodos de monitoreo de acuerdo con la normativa ambiental con apoyo en laboratorios acreditado por IDEAM, en los casos en los que aplica.

f) Identificación de las medidas de manejo que inciden en la calidad del medio.

g) Descripción de los procedimientos utilizados para medir la calidad del medio, relacionando los instrumentos necesarios.

h) Periodicidad y duración del monitoreo.

i) Criterios para el análisis e interpretación de resultados

**ARTÍCULO DÉCIMO QUINTO.** La sociedad Cobre Minerals S.A.S., deberá adicionar las siguientes medidas de seguimiento y monitoreo a los planes y programas que fueron presentados para aprobación de esta Autoridad Nacional de conformidad con las condiciones que se presentan a continuación, dentro de los tres (3) meses siguientes a la ejecutoria del presente acto administrativo:

**ASM57 REALIZAR SEGUIMIENTO A LAS ÁREAS RECUPERADAS**

Para establecer la medida ASM57 Realizar seguimiento a las áreas recuperadas se deberá:

1. Incorporar:
   a. Identificación mediante uso de sensores remotos de las áreas recuperadas y/o degradadas de suelo en zonas de intervención con afectación ambiental o en las zonas adyacentes por donde se dispone la ronda hídrica de los cuerpos hídricos a intervenir.
2. Ajustar el APMA para la medida ASM57 de manera tal que:
   a. Se asocien a las correspondientes medidas de manejo ambiental e impactos de manera que sean concordantes con los requerimientos efectuados a la medida MMA15(1) y MMA23.
   b. Establecer en la celda asociada a "Descripción del lugar" del Módulo 4 CEI-MMA-ASM las áreas específicas en las que se realizará el seguimiento y monitoreo, en concordancia con el lugar de aplicación de la medida de manejo correspondiente.
   c. En las celdas asociadas a la "Frecuencia" y "Duración" del Módulo 5 ASM, establecer los datos de forma clara para cada una de las etapas en las que aplican las medidas.
   d. En la celda "Metodología" del Módulo 5 ASM describir de manera general la

información relacionada con la medida de seguimiento y monitoreo correspondiente.

e. En la celda "Tipo de registro" del Módulo 5 ASM detallar los registros a entregar como soporte de la ejecución de la media de seguimiento y monitoreo correspondiente, siendo complementarios a los dispuestos para las medias de manejo ambiental.

f. Incluir y asociar adecuadamente el o los indicadores a cada una de las medidas en el módulo 6 CEI-MMA-ASM-IND.

3. Se considera que para los indicadores e información de la medida se debe contemplar como mínimo los siguientes elementos, que deberán ser incluidos en el anexo Soporte_MMA:

a. Las fórmulas de cálculo de los indicadores propuestos.

b. Las acciones técnicas para desarrollar para la obtención de la información y/o datos requeridos.

c. Los criterios técnicos utilizados para su formulación.

d. La frecuencia de medición, la cual deberá guardar concordancia con la establecida para el seguimiento de la respectiva medida de manejo ambiental.

e. La justificación técnica de su representatividad

f. Las acciones correctivas para implementar en caso de evidenciar que la eficacia de la medida de manejo no alcanza los resultados esperados.

g. Establecer las metas asociadas a cada uno de los indicadores

**ASM12(1) REALIZAR EL SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA REPOSICIÓN DE INDIVIDUOS ARBÓREOS PARA AUMENTAR LA CONECTIVIDAD ECOLÓGICA y**

**ASM12(2) REALIZAR EL SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA REVEGETALIZACIÓN Y REFORESTACIÓN DE RONDAS HÍDRICAS Y ÁREAS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN ETNOCULTURAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

1. Respecto a la medida ASM12(1) "Realizar el seguimiento y monitoreo a la reposición de individuos arbóreos para aumentar la conectividad ecológica" se deberá incluir en el módulo 6 CEI-MMA-ASM-IND del APMA indicadores relacionados con la ganancia en términos de conectividad ecológica, estableciendo métricas como el delta de área conexa equivalente (dECA), monitoreos de las especies focales, garantizando el aumento de hábitat y alimento que permita registrar la presencia de las especies seleccionadas. (implementar índices como el área conexa equivalente.

2. Respecto a la medida ASM12(2) "Realizar el seguimiento y monitoreo a la revegetalización y reforestación de rondas hídricas y áreas de conservación y protección etnocultural en el área de influencia del proyecto" se deberá incluir en el módulo 6 CEI-MMA-ASM-IND del APMA indicadores relacionados con área intervenida, valores de diversidad y composición de especies de flora, además de la efectividad de las medias encaminadas a que la "*restauración ecológica en rondas hídricas sean compatibles con las áreas destinadas a la producción agropecuaria y a la pesca artesanal que sustentan los medios de vida locales, priorizando soluciones basadas en*

*la naturaleza, arreglos agroecológicos y zonificación funcional que evite desplazamientos de usos productivos esenciales".*

3. Respecto a las medidas de seguimiento y monitoreo ASM12(1) y ASM12(2) se deberá:
   a. En las celdas asociadas a la "Frecuencia" y "Duración" del Módulo 5 ASM, establecer los datos de forma clara para cada una de las etapas en las que aplican las medidas
   b. En la celda "Metodología" del Módulo 5 ASM describir de manera general la información relacionada con la medida de seguimiento y monitoreo correspondiente.
   c. En la celda "Tipo de registro" del Módulo 5 ASM detallar los registros a entregar como soporte de la ejecución de la media de seguimiento y monitoreo correspondiente.
4. Respecto a las medidas de seguimiento y monitoreo ASM 12, ASM12(1) y ASM12(2) se deberá:
   a. Ajustar el APMA en el sentido de:
      i. Establecer en la celda asociada a "Descripción del lugar" del Módulo 4 CEI-MMA-ASM las áreas específicas en las que se realizará el seguimiento y monitoreo, en concordancia con el lugar de aplicación de la medida de manejo correspondiente.
      ii. Incluir en el módulo 6 CEI-MMA-ASM-IND indicadores relacionados con la efectividad de la medida en relación con los impactos ambientales asociados que se complementen a los indicados a cada una de las medidas en requerimientos anteriores.
      iii. Presentar el detalle del tipo de registro que será entregado para evidenciar la ejecución y efectividad de las medidas de seguimiento y monitoreo diseñadas.
   b. Incluir en el anexo SOPORTE_MMA como mínimo:
      i. Detallar de los métodos propuestos para la ejecución de la medida, los cuales deben guardar consistencia tanto con lo descrito en el módulo 5 ASM del APMA como en la medida de manejo correspondiente.
      ii. Describir las acciones a desarrollar para obtener la información y/o datos que permitan el cálculo de los indicadores que se propongan para cada una de las medias de seguimiento y monitoreo.
      iii. Presentar los criterios empleados para el planteamiento de los diferentes indicadores.
      iv. Frecuencia de medición de cada uno de los indicadores, los cuales deberán tener concordancia con la "Frecuencia" y "Duración" que se indiquen en el Módulo 5 ASM del APMA, así como con lo propuesto en la medida de manejo correspondiente.
      v. Justificar la representatividad de cada uno de los indicadores.
      vi. Incluir las acciones a implementar en caso de evidenciar que la eficacia de las medidas de manejo no es la esperada.
      vii. Establecer las metas asociadas a cada uno de los indicadores

**ASM13(1) REALIZAR EL SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LAS ACTIVIDADES DURANTE EL DESMONTE**

**ASM13(2) REALIZAR EL SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LAS ACTIVIDADES POSTERIORES DEL DESMONTE.**

**ASM14(1) REALIZAR EL SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LAS ACTIVIDADES DE TRASLADO, GERMINACIÓN Y MANTENIMIENTO EN VIVEROS DE LAS SEMILLAS Y PLÁNTULAS OBJETO DE RESCATE**

**ASM14(2) REALIZAR EL SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LAS ACTIVIDADES DE REUBICACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS PLÁNTULAS RESCATADAS Y PRODUCTO DE LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS**

1. Ajustar el APMA para las medidas ASM13, ASM13(1), ASM13(2), ASM14, ASM14(1) y ASM14(2) de manera tal que:
   a. Se asocien a las correspondientes medidas de manejo ambiental e impactos de manera que sean concordantes con los requerimientos efectuados a la medida MMA30 Manejo para las actividades de desmonte y MMA31 Rescate de semillas y plántulas (brinzales y latizales).
   b. Establecer en la celda asociada a "Descripción del lugar" del Módulo 4 CEI-MMA-ASM las áreas específicas en las que se realizará el seguimiento y monitoreo, en concordancia con el lugar de aplicación de la medida de manejo correspondiente.
   c. En las celdas asociadas a la "Frecuencia" y "Duración" del Módulo 5 ASM, establecer los datos de forma clara para cada una de las etapas en las que aplican las medidas.
   d. En la celda "Metodología" del Módulo 5 ASM describir de manera general la información relacionada con la medida de seguimiento y monitoreo correspondiente.
   e. En la celda "Tipo de registro" del Módulo 5 ASM detallar los registros a entregar como soporte de la ejecución de la media de seguimiento y monitoreo correspondiente.
   f. Incluir y asociar adecuadamente el o los indicadores a cada una de las medidas en el módulo 6 CEI-MMA-ASM-IND.
2. Incluir en el anexo SOPORTE_MMA como mínimo:
   a. Detallar de los métodos propuestos para la ejecución de la medida, los cuales deben guardar consistencia tanto con lo descrito en el módulo 5 ASM del APMA como en la medida de manejo correspondiente.
   b. Describir las acciones a desarrollar para obtener la información y/o datos que permitan el cálculo de los indicadores que se propongan para cada una de las medias de seguimiento y monitoreo.
   c. Presentar los criterios empleados para el planteamiento de los diferentes indicadores.

d. Frecuencia de medición de cada uno de los indicadores, los cuales deberán tener concordancia con la "Frecuencia" y "Duración" que se indiquen en el Módulo 5 ASM del APMA, así como con lo propuesto en la medida de manejo correspondiente.

e. Justificar la representatividad de cada uno de los indicadores.

f. Incluir las acciones a implementar en caso de evidenciar que la eficacia de las medidas de manejo no es la esperada.

g. Establecer las metas asociadas a cada uno de los indicadores.

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

Incluir las acciones de seguimiento y monitoreo para las nuevas medidas solicitadas en el Plan de Manejo ambiental del medio socioeconómico, capacitación a la población del área de influencia, gestión ambiental participativa y atención y gestión de la conflictividad socioecológica**.**

**ARTÍCULO DÉCIMO SEXTO.** La sociedad Cobre Minerals S.A.S., deberá presentar ante esta Autoridad Nacional, para su evaluación y aprobación, dentro de los tres (3) meses siguientes a la ejecutoria del presente acto administrativo, el Plan de cierre, dentro del cual se deberá tener en cuenta lo siguiente:

**a. Respecto al plan de cierre inicial se deberá considerar:**

i. Incorporar al programa de monitoreo el estado de estabilidad de las vías internas y externas, zonas de acopio (Pilas ROM Norte y Sur) y áreas de almacenamiento temporal o permanente de materiales.

ii. Realizar la actualización periódica de los modelos de estabilidad mediante la integración de nueva información de campo, muestreos adicionales de suelos/rocas e instrumentación específica de las estructuras en análisis comparativo a los criterios de diseño originales.

iii. Validar las condiciones de estabilidad de los taludes remanentes tras el desmantelamiento de las piscinas de manejo de agua (WMP, 4, 5 y 6) y la calzada adyacente a la planta de trituración. Se deben implementar medidas correctivas para garantizar una condición de amenaza baja por movimientos en masa, si aplica, implementar medidas correctivas.

iv. Ejecutar el reperfilamiento y estabilización de los taludes del tajo minero, la ZCRE y las pilas ROM para asegurar su estabilidad física, integración paisajística y conectividad de fauna, incluyendo el monitoreo y control de zonas potenciales de filtración en dichos taludes.

v. Plantear y presentar los resultados de pruebas cinéticas de largo plazo, si es posible pruebas de campo, para la ZCRE, Pilas ROM y litotipos expuestos del Pit previo al inicio del cierre, de manera que se complete el análisis de especiación química para el comportamiento de los elementos en el tajo inundado proyectado, si aplica, incorporar medidas de mitigación y manejo.

vi. Continuar la modelación de calidad de agua (GoldSim/PHREEQC) integrando las fases de cierre y los ajustes de datos que, como mínimo, el modelo debe incorporar:

1. Comportamiento geoquímico e hidrológico actualizado.
2. Datos sedimentológicos (cuantificación de carga).
3. Química de la precipitación local obtenida mediante muestreos en etapa operativa como una variable estocástica.
4. Elementos específicos como Cobalto, Antimonio, Molibdeno, Selenio y Manganeso.

vii. Presentar los soportes de monitoreo hidrológicos para el cierre activo. Específicamente, en el año 3 de esta etapa, se deberá medir el caudal de flujo desde el PIT inundado hacia el río San Pedro para validar el diseño hidráulico del aliviadero.

viii. Con base en los datos de monitoreo de caudales al río San Pedro, el estudio limnológico e hidrológico integral, reevaluar las condiciones de amenaza por inundación, si aplica, implementar medidas de ejecución de la respuesta a emergencias.

ix. Presentar un modelo hidrológico y de calidad del cuerpo de agua a conformar (Lago del Pit), con los análisis intermedios del cuerpo Estanque General para Manejo de Aguas y de la ZCRE, definiendo las acciones de mitigación necesarias para garantizar su viabilidad ambiental y técnica.

x. Realizar ensayos de desarrollo vegetal sobre los suelos a restituir para evaluar la biodisponibilidad, bioasimilación y bioacumulación de elementos. Estos resultados deben definir:

1. Las especies más aptas para la restauración de la conectividad ecológica.
2. La capacidad de uso del suelo resultante.
3. Posibles restricciones para uso agrícola o especies específicas según los niveles de metales detectados.

xi. Ajustar el tipo de suelo más apto para el área de cada infraestructura con base en la reestructuración y oferta de los servicios ecosistémicos asociados.

xii. Identificar amenazas potenciales en obras por cambios en las variables climatológicas (i.e. precipitación, temperatura) y calificar el riesgo climático de las obras de cierre.

xiii. Presentar el diagnóstico de cada una de las áreas a intervenir, identificando el tipo de restauración a desarrollar de acuerdo con los impactos generados.

xiv. Listar cada uno de los sitios, área total y secuencia de implementación de los procesos de restauración que sean concordantes con el avance de las actividades de operación del proyecto, justificando su integración con el contexto paisajístico y ecológico del área de influencia, así como el restablecimiento de los servicios ecosistémicos.

xv. Definir metas según el tipo de restauración seleccionado por cada una de las áreas del proyecto minero, ello teniendo en cuenta la información de la caracterización biótica de cada una de las coberturas de la tierra.

xvi. Incluir los factores territoriales que puedan influir en el cumplimiento de las metas.

xvii. Presentar estratégicas que garanticen el cumplimiento de las metas teniendo en cuenta esos factores territoriales identificados.

xviii. Detallar la selección de especies, densidad de siembra, criterios ecológicos y técnicas para el diseño e implementación de los procesos de restauración ecológica para cada una de las áreas afectadas por el desarrollo del proyecto, ello con base en la composición u estructura de las coberturas de la tierra caracterizadas para el área de influencia.

xix. Tener en cuenta para la determinación de los procesos de restauración ecológica el Pan Nacional de Restauración.

xx. Considerar dentro de los criterios ecológicos la recuperación de corredores ecológicos, rehabilitación y/o recuperación ecológica del área, establecimiento de hábitats y microhábitats para la fauna que favorezcan la ocupación de las especies presentes en el área de influencia no afectada por la construcción y operación del proyecto.

xxi. Ajustar el cronograma con base en las metas propuestas, indicando la proyección de las áreas a liberar y recuperar año a año de acuerdo con la proyección minera.

xxii. Incluir el plan de monitoreo teniendo en cuenta los planes de monitoreo impuestos para flora y fauna en la presente licencia ambiental. Este plan debe tener definidos indicadores de impacto que reflejen el restablecimiento de la estructura y composición de la flora y fauna terrestre como resultado de la implementación de las actividades en el proceso de restauración.

xxiii. Para el componente de ecosistemas acuáticos, en relación con el cierre de los canales, realineamientos y nuevos cuerpos de agua generados, la solicitante deberá:

1. Presentar un plan que describa de forma detallada:
   a. Las metas específicas a alcanzar en la rehabilitación de cada uno de los canales, tramos reconformados y cuerpos de agua que constituirán la red de drenaje definitiva. Estas deberán incluir los siguientes aspectos:
      i. Morfológicos: estructura del lecho y granulometría.
      ii. Hidráulicos: caudal, velocidad, presencia de pozos rápidos y remansos.
      iii. Calidad de agua.
      iv. Conectividad: longitudinal y lateral.
      v. Ecosistémicos: oferta de hábitats, composición y riqueza esperadas.
   b. Las acciones para alcanzar las metas establecidas, acompañado de su respectivo cronograma de actividades.
   c. Los indicadores que permitan evaluar la efectividad de las acciones implementadas, así como las actividades correctivas a ejecutar en caso de que no se cumplan los indicadores o las metas establecidas.
   d. Las actividades para el monitoreo y seguimiento a las acciones planteadas.
   e. Las actividades en la etapa post cierre.
2. En caso de implementarse el repoblamiento de especies de peces locales en los cuerpos de agua generados dentro del plan de cierre, con el propósito de favorecer el establecimiento de especies nativas, este deberá ser coordinado con la AUNAP o con la autoridad competente responsable de este tipo de actividades.
3. Incluir medidas para el manejo de especies de peces exóticas que puedan colonizar la nueva red de drenaje creada. Este plan deberá contemplar, como mínimo:
   a. Acciones preventivas para evitar el ingreso y establecimiento de especies exóticas.
   b. Planes de monitoreo que permitan generar alertas tempranas para la detección de procesos iniciales de colonización.
   c. Medidas de control orientadas a reducir o eliminar las poblaciones de especies exóticas que lleguen a detectarse.
4. Presentar la información técnica que demuestre que la configuración final propuesta para las quebradas Palestina, Prieta y La Cascada es hidráulica,

hidrológica y geomorfológicamente adecuada y garantiza la recuperación funcional del sistema fluvial, la estabilidad de taludes y lechos y la conectividad longitudinal y lateral. Así mismo, deberá demostrar que con las obras no se generarán procesos erosivos ni alteraciones negativas aguas abajo. La información deberá incluir los diseños hidráulicos y geotécnicos definitivos, memorias de cálculo, modelaciones hidrológicas e hidráulicas de soporte, planos en planta y perfil, secciones transversales típicas y de detalle, así como la cartografía correspondiente en el Modelo de Almacenamiento Geográfico (MAG).

5. Presentar la información limnológica y de calidad del agua, teniendo en cuenta lo siguiente:
   a. Simular a través de modelos debidamente sustentados, las condiciones limnológicas a esperar, considerando como mínimo los siguientes parámetros: pH, DBO5, DQO, sólidos, conductividad, compuestos de nitrógeno (nitritos, nitratos, amoniacal), fósforo total y alcalinidad.
   b. Caracterizar los posibles materiales potencialmente generadores de aguas ácidas e incorporar los resultados en el modelo de calidad de agua.
   c. Presentar el análisis hidrológico multianual del Pit considerando los caudales simultáneos de entrada y salida del Pit, que permitan estimar los volúmenes reales de almacenamiento y su permanencia mensual.

xxiv. Realizar, conjuntamente con las comunidades del área de influencia del proyecto, el levantamiento de la situación social al momento del inicio de la etapa de cierre (caracterización) y el análisis comparativo de las oportunidades, fortalezas, amenazas y debilidades en relación con la situación reportada al inicio del Proyecto.

xxv. Realizar encuentros periódicos con las comunidades y autoridades locales para establecer el plan de acción y establecer acuerdos.

xxvi. Realizar reuniones de balance con las comunidades del área de influencia y autoridades locales relacionados con el cierre social, con el fin de establecer el plan de acción para evitar la generación de pasivos sociales.

xxvii. Identificar los asuntos pendientes de atención con las comunidades y autoridades municipales en cumplimiento del plan de manejo ambiental.

xxviii. Levantar paz y salvos con las comunidades y autoridades municipales, en atención a las áreas utilizadas por el proyecto que son de uso municipal (por ejemplo, vías) y las de propiedad privada (predios con servidumbres).

**b. Respecto al plan de cierre temporal se deberá considerar:**

i. Integrar en el Plan de Gestión del Riesgo acciones específicas para la mitigación de procesos erosivos, aparición de grietas, fisuras y movimientos en masa. Este control debe priorizar la zona de explotación activa y la integridad estructural de los muros de la ZCRE.

ii. implementar medidas de control (activas o pasivas) para el manejo de drenaje ácido de mina potencialmente generado durante la suspensión de operaciones. Se debe enfatizar el manejo operativo de la ZCRE, las pilas ROM y las zonas de intervención con afectación ambiental previa.

iii. Garantizar la operatividad del sistema de bombeo de sumideros en los muros de la ZCRE, asegurando el redireccionamiento de caudales hacia los sistemas de tratamiento o manejo ambiental hasta que se restablezcan los protocolos de monitoreo pleno.

iv. Garantizar la continuidad de la inspección y mantenimiento de todas las obras de manejo de aguas, con especial énfasis en las estructuras construidas para la reconformación hidrogeomorfológica de los drenajes intervenidos, según las medidas MMA15 y MMA15(1) del PMA.

v. Asegurar la operación mínima necesaria de las estructuras de manejo de aguas superficiales y de los sistemas de captación, conducción, almacenamiento y descargas que permanezcan activos para garantizar el adecuado control de escorrentías y la conducción segura de caudales hacia los drenajes naturales.

vi. Mantener la ejecución del programa de monitoreo de calidad de aguas superficiales conforme a lo establecido en la medida MSCMA07, reportando cualquier desviación respecto a la línea base.

vii. Presentar un plan de intervención y sostenimiento para las pilas de acopio de suelo orgánico. Incluyendo medidas contra la degradación química y física, asegurando mínimos de calidad del material para las futuras actividades de reincorporación y cambios en el uso del suelo durante la restauración.

viii. Incluir los mecanismos de mantenimiento, seguimiento y monitoreo de las áreas que se encuentren con procesos adelantados de restauración, rehabilitación y/o recuperación para el momento en el que el proyecto minero requiera paralizar temporalmente sus operaciones por caso fortuito o de fuerza mayor, los cuales deben ser ejecutados de forma tal que, en el momento de la reactivación de las labores mineras, los procesos de restauración, rehabilitación y/o recuperación puedan continuar su curso. Ello debe además contener:

1. Objetivos y metas que propenda con el cumplimiento de los propuestos para el plan de cierre inicial.
2. Indicar la frecuencia de ejecución de cada una de las acciones propuestas.
3. Incluir la ejecución de los monitoreos impuestos en la licencia ambiental para cada uno de los componentes del medio, así como los propuestos dentro del mismo cierre inicial.

ix. Continuar con los aspectos propuestos informativos y participativos en el plan de cierre inicial.

**c. Respecto al plan de cierre progresivo se deberá considerar:**

i. Validar la estabilidad geotécnica de los bancos en configuración final progresiva del PIT, los muros de la ZCRE y las zonas retrollenadas con material estéril (NPAG). Esta verificación debe realizarse contrastando los modelos de estabilidad originales frente al diseño constructivo por etapas planteado, donde se incorpore la base de datos geomecánica presentada en los ICA garantizando que los factores de seguridad y la condición de amenaza baja se mantengan para la etapa de cierre.

ii. Ante cualquier modificación en los planos constructivos respecto a los diseños iniciales, se deberá presentar el soporte técnico detallado que garantice el cumplimiento de los estándares de seguridad geotécnica requeridos para la fase de cierre.

iii. Para la reconstrucción de la quebrada Valdés, se requiere realizar un análisis multitemporal histórico de su sinuosidad natural, de ser necesario reajustar el canal propuesto definitivo de manera que se reconstituya el cuerpo hídrico en una geoforma que emule su cauce original y garantice su estabilidad hidrodinámica.

iv. Optimizar el diseño de geoformas maduras y suavizadas, en la reconformación progresiva de los muros de la ZCRE, evitando el uso de terrazas convencionales o

pendientes abruptas. El diseño debe integrar estructuras que optimicen el control de la escorrentía y minimicen los procesos erosivos.

v. Realizar la actualización periódica de la cartografía base y de la infraestructura reconformada en cada ajuste del Plan de Cierre, diferenciando y georreferenciando con precisión las áreas intervenidas de las áreas efectivamente restauradas y la escorrentía ajustada.

vi. Priorizar las áreas con mayor visibilidad según los modelos de cuenca visual de los observadores identificados, reforzando el establecimiento de barreras visuales para la integración paisajística.

vii. Reinterpretar y reportar periódicamente los datos geoquímicos derivados de la actualización bianual del modelo. Los programas operativos deben ajustarse a la geoquímica real de las rocas del PIT y de los materiales de la unidad Residuos Mineros Históricos (RMH).

viii. Ajustar las estrategias de manejo y monitoreo del Drenaje Ácido de Mina (DAM) y lixiviación de metales en la ZCRE con base en los resultados operativos parciales.

ix. Realizar y/o actualizar modelo hidrogeológico numérico de transporte de contaminantes, donde se incluyan como mínimo los métales críticos definidos como parte de la medida MSCMA06.

**x.** Realizar pruebas de bioacumulación en las quebradas Hoga Coni Avilés y Valdés, garantizando concentraciones bajo umbral efecto de Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT) con respecto a especies vegetales que se adapten al territorio reconformado.

xi. Asegurar que los trazados definitivos de las quebradas intervenidas (Valdés, La Hoga Coni Avilés, Palestina y cauces asociados) mantengan su capacidad de conducción y estabilidad de lecho y taludes, dando cumplimiento estricto a las medidas MMA15 y MMA15(1).

xii. Implementar acciones de adición de sustrato orgánico y mejoramiento de las capacidades edáficas en el área de influencia aguas abajo de la quebrada Valdés, con base en los análisis de monitoreo de la medida ASM57.

xiii. Guardar consistencia con lo señalado en el plan de cierre inicial, así como con el plan de manejo ambiental, el plan de seguimiento y monitoreo y las demás obligaciones de la licencia ambiental.

xiv. Detallar los mecanismos de restauración, rehabilitación y/o recuperación ecológica de cada una de las áreas a intervenir por el proyecto minero y que se deben ejecutar conforme se van liberando áreas.

xv. Incluir los mecanismos a ejecutar para que las operaciones mineras en proceso no afecten las acciones de restauración, rehabilitación y/o recuperación ecológica de las áreas en las que se hayan iniciado o estén en proceso de cierre.

xvi. Definir los métodos para incluir en las actualizaciones del plan de cierre los reportes de los resultados de las áreas en proceso de recuperación que se ejecuten en el marco del plan de cierre como de otras medidas contempladas en el plan de manejo ambiental aprobado.

xvii. Incluir técnicas y estrategias de restauración, identificación de barreras (físicas, bióticas y sociales), selección de especies, establecimiento de hábitats y microhábitats para la fauna que favorezcan la ocupación de las especies presentes en el área de influencia, estrategias de mitigación de las amenazas sobre la fauna que pueda ocupar dichos espacios recuperados, densidades de siembra, cronogramas de implementación para alcanzar las metas de restauración, rehabilitación y/o recuperación ecológica establecidas en el plan inicial de cierre,

temporalidad de los monitoreos, selección de variables del monitoreo, indicadores, articulación con los componentes de suelo y paisaje, entre otros.

xviii. Continuar con los aspectos propuestos informativos y participativos en el plan de cierre inicial.

xix. Establecer estrategias de monitoreo y seguimiento en específico para aquellos aspectos en los cuales puntualmente se genera conflictividad por las actividades iniciales del plan de cierre progresivo, indicar periodicidad de estos espacios e indicadores de cumplimiento y eficacia.

xx. Involucra de las comunidades étnicas especialmente con los acuerdos producto de las consultas previas.

2. Si durante el desarrollo de la explotación el proyecto suspendió sus operaciones por caso fortuito o de fuerza mayor, el titular de la licencia debe poner en conocimiento a esta Autoridad de la situación mediante un informe en el que como mínimo exponga: causa del cierre, descripción del área de cierre, fecha de este y tiempo estimado de la suspensión de actividades. De igual manera, deberá garantizar que durante el cese de actividades no se generen afectaciones adicionales a las previstas por el proyecto o potencialice situaciones de riesgo a través de la implementación del plan de cierre temporal que esté aprobado.
3. La sociedad Cobre Minerals S.A.S., deberá presentar cada 5 años la actualización del Plan de Cierre Minero, acorde con el avance del proyecto, teniendo en cuenta las condiciones de zonificación de manejo y la sensibilidad ambiental del área del proyecto.

**PARÁGRAFO PRIMERO.** La sociedad Cobre Minerals S.A.S., deberá informar a esta Autoridad Nacional mediante el Informe de Cumplimiento Ambiental - ICA respectivo el inicio de la implementación de las medidas de cierre progresivo aprobadas por la ANLA en el Plan de Cierre Minero.

**PARÁGRAFO SEGUNDO.** En el caso de que no sea viable la continuidad de la explotación después de un cierre temporal la sociedad Cobre Minerals S.A.S., deberá presentar para aprobación ante esta Autoridad Nacional inmediatamente un Plan de cierre final anticipado que contenga las actividades de desmantelamiento, recuperación y abandono.

**ARTÍCULO DÉCIMO SÉPTIMO.** La sociedad Cobre Minerals S.A.S., deberá presentar por lo menos con tres (3) meses de anticipación al inicio del desmantelamiento y abandono del Proyecto, el estudio del que trata el artículo 2.2.2.3.9.2 del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 o la norma que lo modifique y/o sustituya, dentro del cual se deberá tener en cuenta lo siguiente:

1. Respecto al plan de cierre final se deberá presentar una comparación directa entre un retrollenado total, parcial, inundación del PIT y al menos otra alternativa adicional basada en factores ambientales, socioeconómicos y paisajísticos que justifiquen de manera holística la alternativa escogida para el establecimiento del plan de cierre final.

2. Respecto del poscierre se deberá:

a. Mantener los monitoreos impuestos en la licencia ambiental para cada uno de los componentes de los medios abiótico y biótico que aplican para esta etapa del

proyecto. Asimismo, presentar los métodos a emplear para validar el cumplimiento de las metas de restauración con el fin de evidenciar su cumplimiento y cierre de obligaciones.
b. Presentar los soportes de las condiciones de estabilidad geotécnica finales de las obras construidas (muros de la ZCRE, taludes del PIT, taludes de desmantelación de piscinas), que sustenten el cumplimiento normativo de los factores de seguridad y su equivalencia a categoría de amenaza baja en etapa de cierre pasivo.
c. Presentar los soportes de la implementación de las actividades de monitoreo planteadas para taludes, accesos, bermas, sistema de drenajes, canales, cunetas, procesos de erosión y niveles de agua, en armonía con el Manual de Operaciones, Mantenimiento y Vigilancia (OMS) y las medidas de programa de manejo, seguimiento y monitoreo ambiental.
d. Incorporar una planificación de acciones de mitigación para dar amortiguación a cualquier alteración anómala acumulativa en los análisis de calidad de agua previo al vertimiento sobre el río San Pedro.
e. Presentar en el respectivo Informe de Cumplimiento Ambiental - ICA, un informe que incluya el estado final de las vías existentes que sirvieron de apoyo al proyecto, y sus zonas aledañas incluidas en el derecho de vía - DDV, a las cuales se les realizó actividades de adecuación (mantenimiento, rehabilitación y/o mejoramiento) por parte del proyecto.
f. Continuar con los aspectos propuestos informativos y participativos en el plan de cierre inicial.
g. Establecer estrategias de monitoreo y seguimiento en específico para aquellos aspectos en los cuales puntualmente se genera conflictividad por las actividades iniciales de cada una de las fases del plan de cierre del proyecto, indicar periodicidad de estos espacios e indicadores de cumplimiento y eficacia.

**ARTÍCULO DÉCIMO OCTAVO.** La sociedad Cobre Minerals S.A.S., deberá compensar un total de 1.394,34 hectáreas de ecosistemas naturales, seminaturales y transformados de los biomas IAvH/unidades bióticas Helobioma Nechí – San Lucas y Zonobioma húmedo tropical Nechí - San Lucas, correspondientes al cálculo de los impactos bióticos residuales identificados para el proyecto. Las áreas a compensar preliminares, de acuerdo con las áreas solicitadas y aprobadas para intervención serán las siguientes:

a. **Estimación de cuánto compensar**

| Bioma IAvH / Unidad biótica*** | Tipo de ecosistema | Cobertura | Qué compensar (ha)* | Factor de compensación** | Cuánto compensar (ha) |
|---|---|---|---|---|---|
| Helobioma Nechí-San Lucas | Natural | Bosque de galería y/o ripario | 2,85 | 7,25 | 20,64 |
| | | Vegetación secundaria alta | 12,54 | 3,62 | 45,39 |
| | | Vegetación secundaria baja | 2,65 | 3,62 | 9,60 |
| | | Zonas pantanosas | 1,25 | 7,25 | 9,04 |
| | Transformado | Cultivos permanentes arbustivos | 0,50 | 1 | 0,50 |
| | | Mosaico de cultivos | 9,15 | 1 | 9,15 |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Pastos arbolados | 15,88 | 1 | 15,88 |
| | | Pastos enmalezados | 10,81 | 1 | 10,81 |
| | | Pastos limpios | 182,49 | 1 | 182,49 |
| | | Plantación forestal | 15,61 | 1 | 15,61 |
| | | Tejido urbano continuo | 0,21 | 1 | 0,21 |
| | | Tejido urbano discontinuo | 0,77 | 1 | 0,77 |
| | | Zonas de disposición de residuos | 109,30 | 1 | 109,30 |
| | | Zonas de extracción minera | 0,34 | 1 | 0,34 |
| | | Zonas industriales o comerciales | 0,04 | 1 | 0,04 |
| Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas | Natural | Bosque de galería y/o ripario | 53,68 | 7 | 375,78 |
| | | Bosque fragmentado | 3,35 | 7 | 23,43 |
| | | Vegetación secundaria alta | 72,29 | 3,5 | 253,01 |
| | | Vegetación secundaria baja | 22,16 | 3,5 | 77,57 |
| | | Zonas pantanosas | 0,25 | 7 | 1,75 |
| | Transformado | Cultivos permanentes arbustivos | 6,32 | 1 | 6,32 |
| | | Cultivos permanentes herbáceos | 0,02 | 1 | 0,02 |
| | | Mosaico de cultivos | 47,90 | 1 | 47,90 |
| | | Pastos arbolados | 40,88 | 1 | 40,88 |
| | | Pastos enmalezados | 27,98 | 1 | 27,98 |
| | | Pastos limpios | 25,14 | 1 | 25,14 |
| | | Plantación forestal | 67,61 | 1 | 67,61 |
| | | Tejido urbano continuo | 14,82 | 1 | 14,82 |
| | | Tejido urbano discontinuo | 2,34 | 1 | 2,34 |
| **Total general** | | | **749,15** | | **1.394,34** |

*Área de intervención: sobre la que se presentarán los impactos bióticos residuales

**F.C. Factor de compensación
*** Para el cálculo del cuanto compensar se empleó la capa Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos (IDEAM et al., 2017) " a escala 1:100.000. Esta información se encuentra en el anexo de compensación del concepto técnico (CompensacionBiotica.zip).

i. La solicitante podrá solicitar a esta Autoridad Nacional, la disminución del área efectiva de compensación, una vez se culmine la etapa constructiva de acuerdo con

lo autorizado y posterior al ejercicio de la jerarquía de la mitigación y dadas las áreas realmente intervenidas. Para esto deberá presentar los respectivos soportes en los informes de avance de implementación del plan de compensación.

ii. En ningún caso las actividades de compensación podrán generar impactos adicionales a los ya identificados por el proyecto; en este sentido, para las actividades de compensación no se podrá hacer uso y/o aprovechamiento de recursos naturales adicionales a los ya aprobados para las actividades en el presente acto administrativo.

iii. Al titular de la licencia en ningún caso le será posible atribuir el cumplimiento de los objetivos de compensación a un tercero.

iv. Informar a la ANLA por medio de oficio dirigido a la Subdirección de Seguimiento de Licencias Ambientales, la fecha de inicio de las actividades de construcción y montaje.

v. La obligación de compensación del componente biótico se dará por cumplida una vez se logre el cumplimiento de los objetivos del plan de compensación.

**ARTÍCULO DÉCIMO NOVENO**. No Aprobar a la Sociedad Cobre Minerals S.A.S., el plan de compensación del componente biótico consecuencia de la afectación de **749,15 hectáreas**, las cuales se localizan en ecosistemas seminaturales y transformados de los biomas:

- Helobioma Nechí – San Lucas
- Zonobioma húmedo tropical Nechí - San Lucas

**ARTÍCULO VIGÉSIMO.** La sociedad Cobre Minerals S.A.S., deberá dar cumplimiento a las siguientes obligaciones respecto del plan de compensación del componente biótico:

1. El plan de compensación deberá ejecutarse en los BIOMAS – UNIDADES BIÓTICAS Helobioma Nechí – San Lucas y Zonobioma húmedo tropical Nechí - San Lucas y ubicarse al interior de la subzona hidrográfica Alto San Jorge.
2. La Solicitante deberá socializar el plan de compensación y las modificaciones a este que se requieran vía seguimiento, con las autoridades ambientales, municipales y comunidades del área de influencia del proyecto y en aquellas donde se desarrollen las acciones propuestas, donde se resalte la importancia de proteger las áreas de compensación y los resultados esperados, este ejercicio deberá realizarse previamente a la ejecución de actividades y conforme a la finalización de los hitos del cronograma y presentar la información en el respectivo informe de cumplimiento ambiental.

**ARTÍCULO VIGÉSIMO PRIMERO.** La Sociedad Cobre Minerals S.A.S., deberá dentro de los seis (6) meses siguientes a la ejecutoria del acto administrativo o, en su defecto, a más tardar a los tres (3) meses de la ocurrencia del impacto, lo que ocurra primero, presentar una nueva propuesta del plan de compensación del componente biótico para aprobación de esta Autoridad Nacional, con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 3 de la Resolución 256 de 2016. El mencionado plan de compensación debe contar con la siguiente información:

a. Ajustar los objetivos, metas y alcance del plan, incorporando explícitamente los atributos de la biodiversidad que se busca conservar, recuperar o mejorar mediante la compensación, de manera que exista claridad sobre las condiciones actuales del ecosistema y el estado deseado al finalizar la intervención, garantizando el cumplimiento de los principios de adicionalidad y no pérdida neta de biodiversidad.
b. Definir objetivos y metas diferenciados por cada acción propuesta (restauración, preservación, uso sostenible, entre otras), de forma que sea posible verificar los resultados esperados de cada medida y medir su contribución individual a la compensación.
c. Ajustar el objetivo general en el sentido de incorporar los atributos de la biodiversidad que se pretenden mejorar.
d. Incluir objetivos, metas e indicadores específicos asociados a la implementación de perchas, orientados a la mejora de las condiciones de la fauna.
e. Aclarar las acciones de restauración y preservación a lo largo del documento, incorporando su respectiva descripción técnica y actualizando de manera coherente los apartados pertinentes.
f. Excluir de las áreas de compensación correspondientes al bioma Orobioma subandino Nechí – San Lucas, el cual no se encuentra presente en el área de intervención del proyecto, por lo que no cumple el criterio de equivalencia ecosistémica.
g. Establecer una meta mínima de supervivencia del noventa por ciento (90%).
h. Complementar la acción de restauración, incluyendo: selección del ecosistema de referencia, trayectoria o modelo de sucesión ecológica a alcanzar, diseño de siembra, arreglos florísticos, densidades de siembra entre otros.
i. Ajustar la acción complementaria de uso sostenible, de tal forma que su implementación permita demostrar de manera clara y verificable cómo estas prácticas contribuyen a generar una ganancia en biodiversidad, evidenciando mejoras en los atributos ecológicos.
j. Ajustar los modos y mecanismos de compensación, de manera que se definan de forma clara, consistente y coherente a lo largo de todo el documento, garantizando su correspondencia con las acciones propuestas y el apartado de "cómo compensar".
k. Con respecto al cronograma se deberá:

i. Ajustar los tiempos del cronograma, de tal forma que estos permitan realizar un seguimiento efectivo y continuo de las acciones de compensación, acorde con la dinámica temporal de las acciones propuestas.
ii. Incluir las actividades o hitos que permitan verificar el cumplimiento de la acción de preservación.
iii. Incluir las actividades específicas y de forma diferenciada para las acciones de restauración ecológica, rehabilitación y uso sostenible incluyendo los hitos que permitan que permitan verificar su cumplimiento.
iv. Incluir las actividades relacionadas con los acuerdos de conservación, compra de predios y pago por servicios ambientales.
v. Incluir la actividad "caracterización físico-biótica del área de compensación", establecimiento de barreras cortafuegos.
vi. Incluir la actividad de identificación y análisis de tensionantes en términos de magnitud, frecuencia y periodicidad, indicando, de ser necesario, los mecanismos de manejo y mitigación entre otras.

l. Ajustar el Plan Operativo de manera integral, teniendo en cuenta los ajustes que se realicen a los objetivos, metas e indicadores, así como a la definición del "cómo compensar" y a la selección definitiva de los predios donde se implementarán las acciones de compensación.
m. Ajustar los indicadores propuestos para que guarden correspondencia directa con cada objetivo y meta planteados, asegurando que permitan realizar un seguimiento técnico adecuado y verificar el cumplimiento efectivo del plan de compensación.
n. Ajustar la propuesta de manejo de manera integral, teniendo en cuenta los ajustes que se realicen a los objetivos, metas e indicadores.
o. Incluir la demás información establecida en el numeral 5.4 del contenido del plan de compensación del componente biótico.
p. Aportar la información de soporte de las reuniones adelantadas con la CVS y Parques Nacionales Naturales (PNN).
q. Aclarar y definir de manera explícita cuáles modos, mecanismos y formas de implementación serán efectivamente ejecutados, garantizando coherencia interna entre el resumen del plan, el apartado de "cómo compensar" y el resto de la información presentada.

**ARTÍCULO VIGÉSIMO SEGUNDO**. Aprobar la siguiente la línea de destinación de la inversión forzosa de no menos del 1% acorde con lo estipulado en el Decreto 2099 del 2016 compilado en el Decreto 1076 de 2015, y el artículo 321 de la Ley 1955 de 2019, a la cual la sociedad Cobre Minerals S.A.S., deberá destinar no menos del 1% del total de la inversión total del proyecto "Minero El Alacrán":

*a. Acciones de protección, conservación y preservación a través de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación, dentro de las cuales se puede incluir el desarrollo de proyectos de uso sostenible. En esta línea de inversión se podrá dar prioridad a áreas degradadas por actividades ilícitas.*

**PARÁGRAFO.**En ausencia del respectivo Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Río Alto San Jorge – SZH la solicitante en desarrollo del Parágrafo 2º del artículo 43 de la Ley 99 de 1993 modificado por el artículo 216 de la Ley 1450 de 2011, deberá destinar el 10 % de los recursos de la inversión forzosa de no menos del 1% en su formulación o adopción. En caso de que la Autoridad Ambiental administradora (CVS) no tenga contemplada la elaboración del citado instrumento, se deberán presentar dentro de los seis (6) meses de finalizadas las actividades de construcción y montaje del proyecto los respectivos soportes que demuestren dicha situación, y por ende los recursos deberán ser destinados en su totalidad a la línea de destinación aprobada.

**ARTÍCULO VIGÉSIMO TERCERO.** La Sociedad Cobre Minerals S.A.S., deberá realizar la inversión forzosa de no menos del 1% corresponde a la subzona hidrográfica del Alto San Jorge (2501), para tales efectos deberá presentar a esta Autoridad Nacional de conformidad con lo expuesto en el artículo 2.2.9.3.1.8. del Decreto 2099 de 2016 dentro de los seis (6) meses de finalizadas las actividades de construcción y montaje del proyecto, para su respectiva aprobación, la siguiente información:

1) Alcance acorde a las estrategias propuestas en el marco de la línea de destinación seleccionada y aprobada.

2) Objetivo general y específicos que den cuenta de lo que se espera lograr, con las acciones en el marco de la protección, recuperación, conservación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica de acuerdo con las consideraciones expuestas en el presente acto administrativo.
3) Metas que se encuentren articuladas con los objetivos específicos, permitiendo cuantificar y definir una temporalidad para el logro de estos, de acuerdo con las consideraciones expuestas en el presente acto administrativo.
4) Indicadores de seguimiento de gestión y de impacto que contribuyan al cumplimiento de los objetivos y metas propuestas de acuerdo con las consideraciones expuestas en el presente acto administrativo.
5) La localización geográfica de las áreas seleccionadas para la implementación de la estrategia en el marco de la línea de destinación seleccionada y aprobada de acuerdo con lo establecido Modelo de Almacenamiento Geográfico acogido por la Resolución 2182 de 2016 o aquella que la modifique o sustituya.
6) Respecto a la línea de destinación "Acciones de protección, conservación y preservación a través restauración ecológica, rehabilitación y recuperación, dentro las cuales se puede incluir desarrollo de proyectos de uso sostenible. En esta línea de inversión se podrá dar prioridad a áreas degradadas por actividades ilícitas" se deberán presentar en detalle las actividades que se desarrollarán e incluir:
    a) La selección del área (s) susceptible (s) a desarrollar las actividades, describiendo los criterios utilizados.
    b) Caracterización físico-biótica de las áreas objeto del proyecto y evaluación del estado actual del ecosistema.
    c) Las obras o actividades que se van a ejecutar en predios privados, anexar documento(s) relacionados con la tenencia y ordenación del predio.
    d) El objetivo y alcance en las actividades a desarrollar. Por cada objetivo deberán seguirse los lineamientos establecidos en el Plan Nacional de Restauración.
    e) El diseño de establecimiento de acuerdo con los objetivos de restauración, rehabilitación, recuperación y/o preservación.
    f) Análisis de tensionantes, en términos de magnitud, frecuencia y periodicidad, y en caso de ser necesario indicar los mecanismos con los cuales se realizará el manejo y mitigación de los tensionantes asociados.
    g) Presentar el presupuesto detallado de las obras y actividades del plan de inversión forzosa de no menos del 1%.
    h) Presentar el avance del cronograma de ejecución.
    i) Presentar el número de individuos y especies utilizadas, procurando la inclusión de especies con algún grado de amenaza
7) Presentar el mecanismo de implementación de la inversión forzosa de no menos del 1%, en el marco del artículo 2.2.9.3.1.10. del Decreto 2099 de 2016.
8) Cronograma de actividades el cual debe estar articulado de acuerdo con el alcance o logro de las metas y objetivos propuestos.
9) Presupuesto para el desarrollo de cada una de las actividades seleccionadas.
10) Formulación del Plan de monitoreo y seguimiento.
11) En caso de ser necesarios permisos menores, éstos deberán ser solicitados ante la Autoridad Ambiental Regional competente.
12) Presentar registro fotográfico que contenga fecha y georreferenciación de la ejecución de las actividades del plan de inversión.
13) Definir los polígonos georreferenciados en las subzonas hidrográficas de influencia, articulados con el plan de acción de la autoridad ambiental regional, con indicadores de

resultado funcional (por ejemplo, kilómetros de ronda restaurada, cobertura ribereña, turbidez/SST, presencia de juveniles, conectividad de hábitats) y esquemas verificables de seguimiento y reporte. La priorización deberá atender criterios de conectividad, adicionalidad y coherencia hidrológica, con metas, responsables y presupuestos por hito. Lo anterior de conformidad con lo previsto por el Consejo Técnico Consultivo.

**PARÁGRAFO.** La Solicitante deberá presentar en los informes de Cumplimiento Ambiental la siguiente información:

1) Avance de las actividades y/o acciones ejecutadas, el cual debe incluir, como mínimo lo siguiente:
   a. Descripción de las acciones y actividades desarrolladas respecto al Plan de inversión forzosa del 1%.
   b. Descripción del avance de ejecución de obras y/o actividades detallado del desarrollo del proyecto, indicando cantidades y valores efectivamente ejecutados, anexando los soportes técnicos y financieros (factura, contrato o documento equivalente) para la validación de estos por parte de esta autoridad.
   c. Las áreas donde se desarrollan las actividades y/o acciones de inversión forzosa del 1%, en el modelo de datos de información geográfica y sus anexos, según lo estipulado en la Resolución 2182 de 2016.

2) Presentar el certificado de revisor fiscal o contador público a más tardar el 31 de marzo del año siguiente a cada vigencia, donde se informen las inversiones base de liquidación incurridas en el año inmediatamente anterior en pesos colombianos, de conformidad con lo establecido en el Artículo 321 de la Ley 1955 de 2019 o la ley que la modifique, derogue o sustituya.

   En caso de que la Sociedad no ejecute las inversiones de acuerdo con el cronograma, aprobado por un tiempo superior a un año fiscal, deberá actualizar los valores no ejecutados de acuerdo con la fórmula señalada en el parágrafo 1 del artículo 321 de la ley 1955 del 25 de mayo de 2019.

**ARTÍCULO VIGÉSIMO CUARTO.** La sociedad deberá dar cumplimiento a las siguientes obligaciones respecto de la evaluación económica de impactos, en el término que cada una establezca:

1. Respecto del análisis de internalización se deberá, de acuerdo con lo establecido en el documento acogido por la Resolución 1669 de 2017:

a) Incluir el impacto *Generación de vibraciones en la atmósfera,* en el primer informe de cumplimiento de ambiental – ICA.

b) Complementar el análisis del impacto A*lteración en la calidad del recurso hídrico superficial* incorporando medidas de manejo que permitan demostrar el control de la totalidad de afectaciones producidas tales como el efecto del lixiviado geoquímico generado durante la remoción de los RMH, en el primer informe de cumplimiento de ambiental – ICA.

c) Reportar la internalización de los impactos: *Alteración a la calidad del aire,*

*Alteración en los niveles de presión sonora, Alteración de las condiciones geotécnicas, Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo, Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, Cambio en la estructura demográfica, en la distribución espacial de la población y sus efectos en la dinámica de la población, Generación y/o alteración de conflictos sociales y Modificación de la infraestructura física, social y de servicios públicos*, donde se demuestre el avance de cumplimiento y complemento de los indicadores de efectividad, así como el cambio ambiental generado por las actividades del proyecto y los costos incurridos, en cada informe de cumplimiento ambiental – ICA.

2. Respecto al Análisis Costo Beneficio se deberá, en el primer informe de cumplimiento ambiental - ICA:

a) Incluir en el Análisis Costo Beneficio la valoración económica del impacto *Alteración de las condiciones geológicas,* utilizando las técnicas y metodologías avaladas y aprobadas por el documento acogido por la Resolución 1669 de agosto de 2017 de MINAMBIENTE, así como las consideraciones técnicas expuestas en el acto administrativo.

b) Ajustar la valoración económica de los impactos *Alteración a cobertura vegetal* y *Alteración a comunidades de flora* a partir del área de aprovechamiento forestal finalmente otorgada para el presente trámite, en consecuencia, actualizar el valor final del impacto en el flujo de costos y beneficios.

c) Complementar la estimación económica del impacto *Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial* a través de la inclusión de la afectación en la red de drenaje y la reducción en la oferta hídrica de las quebradas Concepción y El Salado, en consecuencia, actualizar el valor final del impacto en el flujo de costos y beneficios, utilizando las técnicas y metodologías avaladas y aprobadas por el documento acogido por la Resolución 1669 de agosto de 2017 de MINAMBIENTE, así como las consideraciones técnicas expuestas en el acto administrativo.

**ARTÍCULO VIGÉSIMO QUINTO.** La Sociedad Cobre Minerals S.A.S., deberá dar cumplimento a las siguientes obligaciones, en el término que cada una disponga:

1. La Sociedad Cobre Minerals S.A.S., deberá presentar un Plan de Gestión de Cambio Climático (PIGCC), y los anexos correspondientes en el primer informe de cumplimiento ambiental - ICA; el cual contendrá como mínimo lo siguiente, de conformidad con lo expuesto en la parte motiva del presente acto administrativo:

   a) Objetivos y metas orientados a establecer las medidas de gestión al cambio climático.
   b) La metodología seleccionada para las estimaciones de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del proyecto, argumentando la selección del método de cuantificación empleado.
   c) La estimación de las emisiones de GEI, teniendo en cuenta:
      i) Las sustancias dióxido de carbono ($CO_2$), óxido nitroso ($N_2O$), metano ($CH_4$), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC), Trifluoruro de nitrógeno ($NF_3$) y Hexafluoruro de Azufre ($SF_6$), u otras sustancias con

potencial de calentamiento global que sean identificadas, en toneladas de $CO_2$eq.

ii) En caso de que por la naturaleza del proyecto no se requiera de la estimación de alguna(s) de las sustancias o fuentes, argumentar técnicamente.

iii) Fuentes de emisión de GEI asociadas al proyecto derivadas del uso de combustibles, tanto fósiles como biomasa, en todas las fuentes estacionarias, fugitivas y móviles; las emisiones asociadas a energía comprada o adquirida; las emisiones generadas en procesos industriales y de fabricación, ya sean realizados in situ o contratados por el proyecto, obra y/o actividad, así como otras emisiones indirectas significativas de GEI.

iv) Los resultados del inventario en hoja de cálculo (Excel editable y formulado) y/o software (con llaves de acceso), junto con su respectivo análisis, la cual deberá contemplar como mínimo: puntos de emisión ID, tipo de fuente generadora GEI, nombre fuente de emisión GEI, características de la fuente de GEI, categoría IPCC equivalente, Nombre de la sustancia, método de determinación de la emisión, emisión (carga emitida) determinada (kg/año), potencial de calentamiento global de acuerdo con las directrices más recientes del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), emisión (tonelada de CO2eq/año), fuentes de información de los datos empleados y trazabilidad de los cálculos realizados.

d) Las medidas de mitigación y la reducción estimada de GEI proyectadas en el tiempo de ejecución de las actividades autorizadas por ANLA, en hoja de cálculo (Excel editable), contemplando como mínimo: Nombre de la medida, objetivo, descripción de la medida y acciones a seguir, indicador de efectividad, fuentes de información con idoneidad científica que pueda ser validada de los datos empleados y trazabilidad de los cálculos realizados, fecha de inicio y fin de implementación.

e) Con base en la información del plan de contingencia presentar el modelo de variabilidad climática en retrospectiva y prospectiva con el análisis de vulnerabilidad y riesgo climático de acuerdo con las directrices más recientes del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) y bajo la metodología que el titular del instrumento de manejo y control ambiental considere acorde para el análisis correspondiente. La metodología deberá ser especificada y la priorización de medidas que se proponen realizar en temas de adaptación al cambio climático para el proyecto, asimismo se deberá contemplar como mínimo información de 30 años para las variables de precipitación y temperatura para el análisis de riesgos con datos de estaciones más cercanas al proyecto y que sean validadas por el IDEAM.

f) Las medidas de adaptación a la variabilidad y cambio climático, proyectadas para el proyecto en el tiempo de ejecución de las actividades autorizadas por ANLA, que contribuyan a la reducción del riesgo sobre los recursos naturales renovables o al ambiente y/o proyecto. Se debe presentar como anexo un (Excel editable) contemplando como mínimo: Nombre de la medida, amenaza que atiende, riesgo climático por controlar con la medida, objetivo, descripción de la medida y acciones a seguir, unidad de medida de control y/o seguimiento, información georreferenciada de la implementación de la medida de adaptación, Indicador de efectividad, fuentes de información de los datos empleados y trazabilidad de los cálculos realizados, fecha de inicio y fin de implementación, con sus evidencias correspondientes a través de informes, cronogramas, actas,

registros fotográficos, entre otros. En caso de no presentarse, argumentar las razones y soportarlo con evidencias.

g) Para las medidas de mitigación de GEI y de adaptación al cambio climático deberán contar con indicadores cuantitativos y/o cualitativos, de cumplimiento y efectividad, que contengan como mínimo lo siguiente: nombre de cada indicador, unidad de medida, frecuencia de medición o de cálculo, definición, fórmula y metodología de medición o cálculo, describiendo los procedimientos utilizados para la medición y relacionando los instrumentos necesarios, fuentes de información de las variables que requiere, responsable de la medición y criterios para el análisis e interpretación de resultados. Estos indicadores se presentarán para cada etapa del proyecto de acuerdo en el tiempo de ejecución de las actividades autorizadas por ANLA.

h) El análisis de las líneas estratégicas definidas por el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del sector minero energético más reciente, de acuerdo con las metas de mitigación de GEI y adaptación del sector. (Este numeral se incluye si el sector en el que se encuentra el proyecto cuenta con un PIGCC Sectorial).

i) Cronograma y localización de la aplicación de las medidas de gestión de cambio climático.

j) Parágrafo: Si la sociedad identifica acciones de adaptación a la variabilidad climática y al cambio climático y/o medidas de mitigación de GEI dentro de los diferentes planes y programas (PMA y/o Plan de Contingencia y otros) podrá reportarlos en el marco de la presentación del Plan de Gestión de Cambio Climático, siempre y cuando la sociedad justifique su aplicabilidad en el marco de la gestión del cambio climático.

2. Presentar en cada informe de cumplimiento ambiental - ICA de acuerdo con la posterior a la presentación del Plan de Gestión de Cambio Climático (PGCC), lo siguiente:

a) Un informe del inventario que contenga:
   i) La actualización del inventario de estimación de las emisiones de GEI asociadas al proyecto derivadas del uso de combustibles, tanto fósiles como biomasa, en todas las fuentes estacionarias, fugitivas y móviles; las emisiones asociadas a energía comprada o adquirida; las emisiones generadas en procesos industriales y de fabricación, ya sean realizados in situ o contratados por el proyecto, obra y/o actividad, así como otras emisiones indirectas significativas de GEI.

b) Un informe de las medidas de mitigación de GEI que contenga:
   i) El avance de la implementación y/o actualización de las medidas de mitigación y de la reducción alcanzada de GEI.
   ii) La respectiva hoja de cálculo (Excel formulada y editable) que soporte los datos reportados, así como las evidencias de las actividades realizadas a través de actas, registros fotográficos (incluidos los archivos originales con fecha de captura y localización), entre otros.

c) Un informe de las medidas de adaptación que contenga:
   i) El avance de la implementación y/o actualización de las medidas de adaptación al cambio climático y la variabilidad climática.

ii) La respectiva hoja de cálculo (Excel formulada y editable) que soporte los datos reportados.
iii) Las evidencias de las actividades realizadas a través de actas, registros fotográficos (incluidos los archivos originales con fecha de captura y localización), entre otros.

3. Presentar en el respectivo informe de cumplimiento ambiental las actividades de recolección relacionadas con el permiso, incluyendo la relación del material recolectado, removido o extraído temporal o definitivamente del medio silvestre y la metodología implementada, así como la información documental conforme a los lineamientos establecidos en el Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos y bajo el modelo de almacenamiento geográfico adoptado en la Resolución 2183 del 23 de diciembre de 2016 o aquella norma que la modifique o sustituya.
4. Reportar en el Informe de Cumplimiento Ambiental la información del resultado de los monitoreos del uso y aprovechamiento de los recursos naturales, de conformidad con las condiciones que se describen a continuación:

a) La información geográfica y alfanumérica, cuya frecuencia de presentación y/o entrega se haya definido en la licencia ambiental con una temporalidad superior a la diaria (semanal, quincenal, mensual, bimensual, semestral, etc.), deberá ser radicada a través del Portal de recepción de información - AGIL, el cual permitirá el almacenamiento directo en la Base de Datos Corporativa de acuerdo con el modelo de almacenamiento de datos geográficos establecido en la Resolución 2182 del 2016 de MINAMBIENTE o aquella que la modifique, derogue o sustituya.

b) La información del resultado de los monitoreos, sobre el uso y aprovechamiento de recursos naturales, cuya frecuencia de presentación y/o entrega se haya definido en la licencia ambiental con una temporalidad igual o menor a la diaria (diaria, horaria o minutal), deberá radicarse diariamente de forma consolidada a través de las plantillas de textos plano tipo .txt o .csv (disponibles en la página web de la entidad) por medio del correo electrónico licencias@anla.gov.co con copia a centromonitoreo@anla.gov.co, indicando el asunto del correo, conforme con la siguiente tabla:

| ASPECTO | TIPO | ABREVIATURA | ASUNTO |
|---|---|---|---|
| OCUPACIÓN DE CAUCE | NA | OCA | OCA-LAV0017-00-2025 |
| CAPTACIÓN | SUPERFICIAL | CSP | CSP-LAV0017-00-2025 |
| | SUBTERRÁNEA | CSB | CSB-LAV0017-00-2025 |
| PERMISO EXPLORACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEO | NA | ESB | ESB-LAV0017-00-2025 |
| VERTIMIENTO | CUERPO AGUA | VER | VER-LAV0017-00-2025 |
| | SUELO | | |
| | INYECCIÓN | | |
| GESTIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS (RIEGO, VÍA, ENTREGA A TERCERO) | NA | GRL | GRL-LAV0017-00-2025 |
| GESTIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS | NA | GIR | GIR-LAV0017-00-2025 |
| MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN | NA | AMC | AMC-LAV0017-00-2025 |
| INFRAESTRUCTURA LINEAL | NA | INL | INL-LAV0017-00-2025 |
| INFRAESTRUCTURA PUNTUAL | NA | INP | INP-LAV0017-00-2025 |
| INFRAESTRUCTURA TIPO POLÍGONO | NA | INA | INA-LAV0017-00-2025 |
| ZONA DE PRÉSTAMO LATERAL | NA | ZPL | ZPL-LAV0017-00-2025 |
| ZODME | NA | ZOD | ZOD-LAV0017-00-2025 |
| AREA DE APROVECHAMIENTO FORESTAL | NA | AAF | AAF-LAV0017-00-2025 |

| ASPECTO | TIPO | ABREVIATURA | ASUNTO |
|---|---|---|---|
| FUENTE DE EMISIÓN AIRE | FIJA | FAF | FAF-LAV0017-00-2025 |
| | DISPERSA | FAD | FAD-LAV0017-00-2025 |
| FUENTE DE EMISIÓN DE OLORES | FIJA | FOF | FOF-LAV0017-00-2025 |
| | DISPERSA | FOD | FOD-LAV0017-00-2025 |
| FUENTE DE EMISIÓN DE RUIDO | NA | FER | FER-LAV0017-00-2025 |
| MONITOREO DE AGUA | SUPERFICIAL | MSP | MSP-LAV0017-00-2025 |
| | SUBTERRÁNEA | MSB | MSB-LAV0017-00-2025 |
| | MARINO | MAM | MAM-LAV0017-00-2025 |
| MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE | CALIDAD DE AIRE | MCA | MCA-LAV0017-00-2025 |
| | EMISIONES ATMOSFÉRICAS | MEA | MEA-LAV0017-00-2025 |
| MONITOREO DE OLORES | NA | MEO | MEO- AV0017-00-2025 |
| MONITOREO DE RUIDO | RUIDO AMBIENTAL | MRA | MRA-LAV0017-00-2025 |
| | EMISIÓN DE RUIDO | MER | MER-LAV0017-00-2025 |
| MONITOREO DE SUELO | NA | MSU | MSU-LAV0017-00-2025 |
| MUESTREO FLORA | MUESTREO | MVG | MVG-LAV0017-00-2025 |
| MONITOREO PARÁMETRO RESISTENCIA | NA | MPR | MPR-LAV0017-00-2025 |
| MONITOREO VIBRACIONES | NA | MVB | MVB-LAV0017-00-2025 |
| ESTACION METEOROLÓGICA | NA | MET | MET-LAV0017-00-2025 |
| DRAGADO | NA | DRA | DRA-LAV0017-00-2025 |
| DISPOSICIÓN DRAGADO | NA | DMD | DMD-LAV0017-00-2025 |
| CARACTERIZACIÓN DE DRAGADO | NA | CRD | CRD-LAV0017-00-2025 |
| OTRAS COMPENSACIONES | NA | COT | COT-LAV0017-00-2025 |
| MONITOREO CAMPO ELECTROMAGNÉTICO | NA | MCE | MCE-LAV0017-00-2025 |

c) La información que requiera la transmisión continua de datos, cuya frecuencia esté definida en la licencia ambiental en tiempo real o cuasi real, se reportará a través de VPN Site to Site, API REST, o según sea definido conforme con los lineamientos de la Oficina de Tecnologías de la Información - OTI de la Entidad y las posibilidades tecnológicas del titular de la Licencia Ambiental.

d) La demás información generada por el proyecto deberá entregarse a través del instrumento de seguimiento ambiental habitual (Informe de Cumplimiento Ambiental - ICA) y el mecanismo de recepción disponible (Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea - VITAL). "

5. Dentro de los tres (3) meses contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, mediante un oficio dirigido a la Autoridad Nacional, y respecto del área de influencia biótica del proyecto se deberá presentar para su revisión y aprobación el complemento de la caracterización de las unidades de cobertura vegetal Bosque fragmentado, Cultivos permanentes herbáceos y Zonas industriales o comerciales teniendo en cuenta:

a) Emplear la misma metodología con la cual se obtuvieron los datos para la información adicional.

b) Cumplir con un error de muestreo no superior al 15 % y una probabilidad del 95 %.

c) Determinar la representatividad del muestreo de las coberturas con la misma metodología a la empleada en la información adicional.

d) Presentar los anexos conforme a lo establecido en los términos de referencia. Las bases de datos deben de estar formuladas y no protegidas; asimismo, se deberán adjuntar registros fotográficos fechados y georreferenciados anexos en un archivo kmz donde se evidencie la toma de los datos de cada uno de los individuos.

e) Realizar los análisis de composición y estructura por cada unidad de cobertura

vegetal en las mismas condiciones que las presentadas en la información adicional, donde además se detallen las especies identificadas como adicionales en estos nuevos muestreos.

6. En el Informe de Cumplimiento Ambiental utilizar la codificación de la ANLA (campo "ID ANLA") asignada a los permisos de uso y aprovechamiento de recursos naturales y a las obligaciones impuestas en el acto administrativo para la presentación de la información asociada al seguimiento del proyecto, acorde con la periodicidad establecida para la entrega de la información en cada uno de los permisos.

7. En el primer informe de Cumplimiento Ambiental – ICA Presentar copia del documento donde conste la conformación del Departamento de Gestión Ambiental, que incluya funciones y responsabilidades asignadas, en cumplimiento al artículo 2.2.8.11.1.7. del Decreto 1076 de 2015, o aquella que la modifique, derogue o sustituya.

8. En cada informe de Cumplimiento Ambiental ICA, se debe remitir un informe en el que se especifique y reporten las actividades de adecuación y/o mantenimiento realizadas sobre las vías externas que servirán de apoyo al proyecto, incluyendo la vía La Rica-Puerto Libertador, en acuerdo con los demás usuarios de la vía y sus zonas aledañas. Para cada periodo reportado debe incluir los soportes técnicos y registros fílmicos y/o fotográficos en los que se evidencie fecha y coordenadas.

9. Presentar en el Informe de Cumplimiento Ambiental la información de los parámetros relacionados a los componentes de Hidrología, Hidrogeología y atmósfera para que sea incluida en el tablero de control de la ANLA, según las especificaciones de las medidas de seguimiento y control a la calidad del medio MSCMA01, MSCMA02, MSCMA03. Para el monitoreo asociado a componentes hidrogeológico e hidrológico de las medidas MSCMA06 y MSCMA07, se especifica:

   En la siguiente tabla se detalla los parámetros objeto de monitoreo con las respectivas especificaciones de muestreo para aguas subterráneas:

| PARÁMETRO | ETAPA | INTERVALO (Tiempo entre capturas) | DURACIÓN (Duración del Monitoreo) | PERIODICIDAD (Frecuencia de monitoreo) | VENTANA DE MONITOREO (Meses) | DURACIÓN DE LA OBLIGACIÓN | MEDIO ENTREGA | FRECUENCIA ENTREGA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fisicoquímicos | Preconstrucción – Construcción-operación-cierre | Único | Único | Trimestral | Época húmeda (septiembre - octubre) Época Seca (enero - febrero) | Duración del proyecto | ICA | Semestral |
| In Situ | Preconstrucción – Construcción-operación-cierre | Único | Único | Mensual | Época húmeda (septiembre - octubre) Época Seca | Duración del proyecto | ICA | Semestral |

| PARÁMETRO | ETAPA | INTERVALO (Tiempo entre capturas) | DURACIÓN (Duración del Monitoreo) | PERIODICIDAD (Frecuencia de monitoreo) | VENTANA DE MONITOREO (Meses) | DURACIÓN DE LA OBLIGACIÓN | MEDIO ENTREGA | FRECUENCIA ENTREGA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | (enero - febrero) | | | |
| Nivel de la lámina de agua en m | Preconstrucción – Construcción -operación- cierre | Único | Único | Semanal | Todos los Meses | Duración del proyecto | Portal de Recepción | Mensual |
| Caudal (l/s) | Preconstrucción – Construcción -operación- cierre | Único | Único | Semanal | Todos los Meses | Duración del proyecto | Portal de Recepción | Mensual |

En la siguiente tabla se detalla los parámetros objeto de monitoreo con las respectivas especificaciones de muestreo para aguas superficiales (concesión, vertimientos y puntos de monitoreo):

| PARÁMETRO | ETAPA | INTERVALO (Tiempo entre capturas) | PERIODICIDAD (Frecuencia de monitoreo) | VENTANA DE MONITOREO (Meses) | DURACIÓN DE LA OBLIGACIÓN | MEDIO ENTREGA | FRECUENCIA ENTREGA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Parámetros In situ | Todo el proyecto | Único | Continuo | Época Seca (Junio - agosto) época Húmeda (enero - marzo) | Todo el proyecto | ICA | Semestral |
| fisicoquímicos | | | | | | | |
| Parámetros hidrobiológicos | | | | | | | |
| Muestreo en Sedimentos | | | | | | | |

Para las mediciones de niveles y caudales con una frecuencia de monitoreo semanal, la información debe ser radicada a través del Portal de Recepción de información - AGIL en el Módulo de Aguas Subterráneas, para lo cual se debe solicitar usuario y contraseña de acceso al Portal en los correos licencias@anla.gov.co o centromonitoreo@anla.gov.co. Este usuario es único para la solicitante y deberá ser solicitado por el representante legal de la compañía indicando el correo autorizado para tal fin. Los datos de niveles y caudales se reportarán de manera mensual.

El usuario debe adoptar la codificación establecida para los permisos autorizados, garantizando que sea el mismo en todas las entregas que realice a esta Autoridad.

10. Previo al inicio de cada fase del proyecto la sociedad Cobre Minerals S.A.S., deberá informar a todos los contratistas y al personal del proyecto acerca de las obligaciones, prohibiciones y medidas de control establecidas en la presente resolución, así como en el Estudio de Impacto Ambiental, el Plan de Manejo Ambiental y la normativa vigente. Cabe destacar que esta obligación no afecta lo establecido en las medidas de manejo ambiental del Plan de Manejo Ambiental (PMA) aprobado, teniendo en cuenta lo siguiente:

    a. Los soportes documentales de la divulgación de información, correspondientes a actas de reunión, información escrita, registros fotográficos, entre otros, deberán ser entregados a la Autoridad Nacional en el primer Informe de Cumplimiento Ambiental – ICA y en el informe de cumplimiento ambiental correspondiente al inicio de la siguiente fase del proyecto.

    b. La anterior obligación tendrá como condición de lugar el área de influencia del proyecto.

11. Previo al inicio de cada una de las fases del proyecto, el titular de la licencia ambiental deberá realizar reuniones de socialización con cada una de las comunidades del área de influencia del proyecto. Se deberá convocar a dichos espacios participativos a las organizaciones de la sociedad civil, comunidades del área de influencia del proyecto, terceros intervinientes y otros grupos de valor que puedan tener interés sobre el proyecto. El objetivo de estas reuniones es socializar la información del proyecto, obra o actividad, incluyendo los impactos que este pueda generar o genere y las medidas de manejo propuestas o implementadas para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar dichos impactos. Además, se deben resolver las dudas que puedan surgir al respecto. Asimismo, en caso de cambios en la administración local, se deberán realizar reuniones con las nuevas autoridades locales y dignatarios de las Juntas de Acción Comunal (JAC) que asuman funciones.

    Teniendo en cuenta que el municipio de Puerto Libertador fue identificado como un municipio con escenario de riesgo para líderes sociales y ambientales, según las ALERTAS TEMPRANAS vigentes emitidas por la Defensoría del Pueblo, se deberá convocar al Ministerio Público para que acompañe dichas socializaciones con la comunidad, teniendo en cuenta lo siguiente:
    a. Los soportes documentales de la divulgación de información, correspondientes a actas de reunión, información escrita, registros fotográficos, entre otros, deberán ser entregados a la Autoridad Nacional en el primer Informe de Cumplimiento Ambiental – ICA y en el informe de cumplimiento ambiental correspondiente al inicio de la siguiente fase del proyecto.
    b. La anterior obligación tendrá como condición de lugar el área de influencia del proyecto.

12. Presentar en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA y según las directrices definidas en la Directiva Presidencial 08 del 2020, los soportes que den cuenta del cumplimiento de las medidas de manejo acordadas entre el titular de la

licencia ambiental y la comunidad étnica, o aquellas establecidas por la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa - DANCP del Ministerio del Interior, o quien haga sus veces, en el marco de la aplicación del test de proporcionalidad.

a. En la fase de pre-construcción cada 6 meses, en los primeros dos años de construcción cada 6 meses y posterior cada año según la vigencia de los acuerdos.
b. Los soportes deberán ser entregados a la Autoridad en el primer Informe de Cumplimiento Ambiental – ICA y en el informe de cumplimiento ambiental correspondiente al inicio de la siguiente fase del proyecto.
c. La anterior obligación tendrá como condición de lugar el área de influencia del proyecto.

13. Presentar copia de la solicitud de prórroga bajo las condiciones normativas aplicables frente a la Agencia Nacional de Minería o quien haga sus veces en el evento de continuar con el contrato de concesión minera.

14. Presentar en el primer Informe de Cumplimiento Ambiental el ajuste en el MAG de la delimitación de la Unidad Geomorfológica de Explotación Minera de tal manera que coincida cartográficamente con la Unidad Geológica de Residuos Mineros Históricos en el componente geológico de conformidad con la parte motiva de este acto administrativo.

15. Realizar un reporte de los materiales removidos en la unidad geológica Residuos Mineros Históricos, discriminado por áreas dentro o fuera del título minero II-08021 y del destino de acopio para cada parte.

16. Previo al inicio de la construcción y en cumplimiento de las medidas de manejo ambiental MMA9 y MMA13 del capítulo del Plan de Manejo Ambiental del presente acto administrativo, realizar una evaluación detallada de las condiciones geotécnicas del perfil del subsuelo de cimentación con la consecuente revisión de los análisis de estabilidad globales y locales, de tal manera que se garanticen factores de seguridad óptimos que representen condiciones de amenaza baja para etapas de cierre y abandono

17. En la etapa constructiva deberá garantizar condiciones óptimas de drenaje, impermeabilización y control de calidad de los materiales constitutivos del terraplén de la vía que asegure la estabilidad de las obras a lo largo del desarrollo del proyecto. Las pruebas de ejecución de estas u otras actividades deberán ser entregados en los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA.

18. Presentar en el informe de cumplimiento ambiental análisis de estabilidad para la etapa de cierre indicando la configuración final del PIT con los estándares y de evidencia mejoras significativas en comparación con la fase operativa.

**ARTÍCULO VIGÉSIMO SEXTO.** La sociedad Cobre Minerals S.A.S., deberá dar cumplimiento a las siguientes obligaciones respecto a la codificación de monitoreos, en los términos y condiciones que cada una establezca:

## Programa monitoreo de individuos flora en veda

1. Para el reporte de las especies en veda nacional, la Solicitante deberá incluir en cada Informe de Cumplimiento Ambiental, el seguimiento de los helechos arborescentes > 1,5 m de altura total. Se realizarán los monitoreos en los puntos de monitoreo cuya localización y codificación se describe en la siguiente tabla:

**Individuos objeto de monitoreo**

| N° | ID del usuario | ID_ANLA | Especie | Resolución que establece la veda | Nivel de Restricción | Coordenada Este | Coordenada Norte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | EV1 | VDA-LAV0017-00-2025-0001 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698396,252 | 2413098,13 |
| 2 | EV11 | VDA-LAV0017-00-2025-0002 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698396,278 | 2413102,186 |
| 3 | EV12 | VDA-LAV0017-00-2025-0003 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698383,516 | 2413102,739 |
| 4 | EV13 | VDA-LAV0017-00-2025-0004 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698383,812 | 2413102,634 |
| 5 | EV14 | VDA-LAV0017-00-2025-0005 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698382,927 | 2413108,053 |
| 6 | EV15 | VDA-LAV0017-00-2025-0006 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698382,705 | 2413107,99 |
| 7 | EV16 | VDA-LAV0017-00-2025-0007 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698387,143 | 2413112,209 |
| 8 | EV17 | VDA-LAV0017-00-2025-0008 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698387,136 | 2413111,978 |
| 9 | EV18 | VDA-LAV0017-00-2025-0009 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698386,938 | 2413112,031 |
| 10 | EV2 | VDA-LAV0017-00-2025-0010 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698388,72 | 2413099,469 |
| 11 | EV26 | VDA-LAV0017-00-2025-0011 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698384,888 | 2413110,373 |
| 12 | EV27 | VDA-LAV0017-00-2025-0012 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698386,927 | 2413114,157 |
| 13 | EV28 | VDA-LAV0017-00-2025-0013 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698386,239 | 2413114,052 |
| 14 | EV29 | VDA-LAV0017-00-2025-0014 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698396,779 | 2413106,727 |
| 15 | EV3 | VDA-LAV0017-00-2025-0015 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698391,013 | 2413104,806 |
| 16 | EV30 | VDA-LAV0017-00-2025-0016 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698396,858 | 2413106,608 |
| 17 | EV31 | VDA-LAV0017-00-2025-0017 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698396,143 | 2413109,747 |
| 18 | EV32 | VDA-LAV0017-00-2025-0018 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698397,826 | 2413098,436 |
| 19 | EV33 | VDA-LAV0017-00-2025-0019 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698397,689 | 2413098,579 |
| 20 | EV34 | VDA-LAV0017-00-2025-0020 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698397,81 | 2413098,553 |
| 21 | EV35 | VDA-LAV0017-00-2025-0021 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698397,615 | 2413098,41 |
| 22 | EV36 | VDA-LAV0017-00-2025-0022 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698397,726 | 2413098,447 |
| 23 | EV37 | VDA-LAV0017-00-2025-0023 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698397,726 | 2413098,489 |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| N° | ID del usuario | ID_ANLA | Especie | Resolución que establece la veda | Nivel de Restricción | Coordenada Este | Coordenada Norte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 24 | EV38 | VDA-LAV0017-00-2025-0024 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698383,447 | 2413095,953 |
| 25 | EV45 | VDA-LAV0017-00-2025-0025 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698401,101 | 2413108,609 |
| 26 | EV47 | VDA-LAV0017-00-2025-0026 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698397,437 | 2413110,845 |
| 27 | EV5 | VDA-LAV0017-00-2025-0027 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698391,466 | 2413105,879 |
| 28 | EV50 | VDA-LAV0017-00-2025-0028 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698168,762 | 2413008,983 |
| 29 | EV53 | VDA-LAV0017-00-2025-0029 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698174,499 | 2413004,231 |
| 30 | EV54 | VDA-LAV0017-00-2025-0030 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698189,111 | 2413007,983 |
| 31 | EV55 | VDA-LAV0017-00-2025-0031 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698183,09 | 2413012,099 |
| 32 | EV56 | VDA-LAV0017-00-2025-0032 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698181,336 | 2412984,823 |
| 33 | EV57 | VDA-LAV0017-00-2025-0033 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698184,621 | 2413005,695 |
| 34 | EV6 | VDA-LAV0017-00-2025-0034 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698394,849 | 2413105,768 |
| 35 | EV65 | VDA-LAV0017-00-2025-0035 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698382,365 | 2413116,081 |
| 36 | EV66 | VDA-LAV0017-00-2025-0036 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698380,937 | 2413119,064 |
| 37 | EV67 | VDA-LAV0017-00-2025-0037 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698383,511 | 2413118,863 |
| 38 | EV68 | VDA-LAV0017-00-2025-0038 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698384,803 | 2413119,592 |
| 39 | EV71 | VDA-LAV0017-00-2025-0039 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698379,494 | 2413123,499 |
| 40 | EV72 | VDA-LAV0017-00-2025-0040 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698381,506 | 2413119,783 |
| 41 | EV73 | VDA-LAV0017-00-2025-0041 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698381,651 | 2413115,741 |
| 42 | EV74 | VDA-LAV0017-00-2025-0042 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698382,777 | 2413119,237 |
| 43 | EV75 | VDA-LAV0017-00-2025-0043 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698347,441 | 2413115,592 |
| 44 | EV76 | VDA-LAV0017-00-2025-0044 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698353,454 | 2413113,023 |
| 45 | EV77 | VDA-LAV0017-00-2025-0045 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698353,496 | 2413113,34 |
| 46 | EV8 | VDA-LAV0017-00-2025-0046 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698397,178 | 2413106,773 |
| 47 | EV9 | VDA-LAV0017-00-2025-0047 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698395,373 | 2413106,6 |
| 48 | NV10 | VDA-LAV0017-00-2025-0048 | *Cyathea pungens* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698391,622 | 2413091,33 |
| 49 | NV12 | VDA-LAV0017-00-2025-0049 | *Cyathea pungens* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698384,64 | 2413092,91 |
| 50 | NV13 | VDA-LAV0017-00-2025-0050 | *Cyathea pungens* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698383,726 | 2413093,185 |
| 51 | NV15 | VDA-LAV0017-00-2025-0051 | *Cyathea pungens* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698385,091 | 2413092,596 |

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

| N° | ID del usuario | ID_ANLA | Especie | Resolución que establece la veda | Nivel de Restricción | Coordenada Este | Coordenada Norte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 52 | NV16 | VDA-LAV0017-00-2025-0052 | *Cyathea pungens* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698386,724 | 2413093,379 |
| 53 | NV17 | VDA-LAV0017-00-2025-0053 | *Cyathea pungens* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698384,87 | 2413091,315 |
| 54 | NV18 | VDA-LAV0017-00-2025-0054 | *Cyathea pungens* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698386,033 | 2413090,991 |
| 55 | NV19 | VDA-LAV0017-00-2025-0055 | *Cyathea pungens* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698387,695 | 2413091,898 |
| 56 | NV23 | VDA-LAV0017-00-2025-0056 | *Cyathea pungens* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698381,577 | 2413097,121 |
| 57 | NV28 | VDA-LAV0017-00-2025-0057 | *Cyathea pungens* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698386,613 | 2413067,909 |
| 58 | NV29 | VDA-LAV0017-00-2025-0058 | *Cyathea pungens* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698396,16 | 2413069,066 |
| 59 | NV30 | VDA-LAV0017-00-2025-0059 | *Cyathea pungens* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698402,151 | 2413068,15 |
| 60 | NV31 | VDA-LAV0017-00-2025-0060 | *Cyathea pungens* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698389,573 | 2413062,941 |
| 61 | NV32 | VDA-LAV0017-00-2025-0061 | *Cyathea pungens* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698397,339 | 2413058,778 |
| 62 | NV4 | VDA-LAV0017-00-2025-0062 | *Cyathea pungens* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698400,155 | 2413101,723 |
| 63 | NV45 | VDA-LAV0017-00-2025-0063 | *Cyathea pungens* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698389,758 | 2413084,567 |
| 64 | NV5 | VDA-LAV0017-00-2025-0064 | *Cyathea pungens* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698398,078 | 2413098,649 |
| 65 | NV53 | VDA-LAV0017-00-2025-0065 | *Cyathea pungens* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698398,091 | 2413098,153 |
| 66 | NV54 | VDA-LAV0017-00-2025-0066 | *Cyathea pungens* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698392,936 | 2413095,073 |
| 67 | NV58 | VDA-LAV0017-00-2025-0067 | *Cyathea pungens* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698357,194 | 2413112,731 |
| 68 | NV59 | VDA-LAV0017-00-2025-0068 | *Cyathea pungens* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698345,235 | 2413104,226 |
| 69 | NV6 | VDA-LAV0017-00-2025-0069 | *Cyathea pungens* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698391,107 | 2413091,792 |
| 70 | NV8 | VDA-LAV0017-00-2025-0070 | *Cyathea pungens* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698386,941 | 2413095,566 |
| 71 | NV9 | VDA-LAV0017-00-2025-0071 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698387,087 | 2413093,71 |
| 72 | VE10 | VDA-LAV0017-00-2025-0072 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698396,701 | 2413101,975 |
| 73 | VE4 | VDA-LAV0017-00-2025-0073 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698395,767 | 2413095,261 |
| 74 | VE7 | VDA-LAV0017-00-2025-0074 | *Cyathea* cf. *margarita* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698388,959 | 2413107,953 |
| 75 | NV69 | VDA-LAV0017-00-2025-0075 | *Cyathea decorata* | Resolución 0801 de 1977 - INDERENA | Veda Nacional | 4698909,557 | 2416239,689 |

El monitoreo se deberá realizar durante todo el proyecto, hasta que se complete el aprovechamiento forestal.

En la siguiente tabla se detalla los parámetros objeto de monitoreo con las respectivas especificaciones de muestreo

**Detalle de monitoreo**

| PARÁMETRO | INTERVALO (Tiempo entre capturas) | DURACIÓN (Duración del Monitoreo) | PERIODICIDAD (Frecuencia de monitoreo) | VENTANA DE MONITOREO | MEDIO ENTREGA | FRECUENCIA ENTREGA | ETAPA PROYECTO | DURACIÓN OBLIGACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Individuos en veda objeto de Aprovechamiento Forestal | Único | Único | Semestral | Todo el año | ICA | Semestral | Todo el proyecto | Hasta que se realice el aprovechamiento |

2.Para el reporte de los individuos en veda codificado, la sociedad deberá entregar la información de la siguiente manera:

a) Remitir los resultados de los monitoreos según las condiciones del modo indicadas en la tabla anterior, denominada Detalle de monitoreo, a través de la PlantillaTipo_IndividuosFloraEnVeda (adjunta como anexo a este Concepto Técnico), donde la sociedad debe adoptar esta codificación, garantizando que sea el mismo en todas las entregas que realice a esta Autoridad. Así como para el reporte de monitoreo diligenciar los formatos PuntoMuestreoVegetación junto con la tabla asociada CensoVedaPArboreoTB de la plantilla tipo.

**ARTÍCULO VIGÉSIMO SÉPTIMO.** La sociedad Cobre Minerals SAS, deberá dar cumplimiento al Plan de Contingencias en los siguientes términos:

**1.** Presentar en el primer informe de cumplimiento ambiental – ICA, lo siguiente**:**

a. En cumplimiento de las medidas del Plan de Manejo Ambiental MMA9 y MMA13 del medio abiótico del presente concepto técnico, previo al inicio de la construcción de las pilas ROM Norte y su vía de acceso, la evaluación detallada de las condiciones geotécnicas del perfil del subsuelo de cimentación, con la consecuente revisión de los análisis de estabilidad globales y locales, de tal manera que se garanticen factores de seguridad óptimos que representen condiciones de amenaza baja para etapas de cierre y abandono.

b. La caracterización de la amenaza asociada al fallo del muro Este (MEZCRE) para el escenario más crítico, de tal forma que se determinen las áreas de probable afectación producto del tránsito del flujo de relaves aguas abajo del río San Pedro.

c. El análisis de las amenazas por movimientos en masa, inundaciones e incendios forestales exacerbadas por variabilidad climática; de tal manera que se determine cual será el comportamiento de los escenarios evaluados por la incidencia en el aumento o disminución de los detonantes hidrometeorológicos. Igualmente, a partir

de los resultados del análisis de amenazas potenciadas por variabilidad climática, deberá realizar el análisis de vulnerabilidad y riesgo e incluir los resultados en el dataset de Gestión del Riesgo del Modelo de Almacenamiento Geográfico.

**2. Presentar en los informes de Cumplimiento Ambiental:**

**a.** Los resultados de los monitoreos del riesgo asociados al seguimiento de los eventos de origen natural, socio natural, incluyendo los asociados a la variabilidad climática y operacional, haciendo especial énfasis en las medidas de monitoreo establecidas para hacer seguimiento a las condiciones de estabilidad geotécnica en el proceso constructivo, fase de operación y cierre y abandono para las obras en donde se involucre parámetros y frecuencia definidos, así como la articulación con la información de las entidades oficiales competentes en materia de generación de información científica aplicable a la gestión del riesgo (SGC, IDEAM, entre otros). Igualmente se deberá complementar la valoración del riesgo, según corresponda.

En caso de no presentar resultados de los monitoreos del riesgo, se deberá justificar las razones y soportarlo con las evidencias correspondientes a través de oficios, informes, actas, registros fotográficos, entre otros.

b. Los soportes de la ejecución de las actividades definidas en las intervenciones correctivas y prospectivas de las medidas de reducción del riesgo, incluyendo las relacionadas con la adaptación a la variabilidad climática. Dichas intervenciones deberán considerar la posibilidad de reducción de la vulnerabilidad de los elementos expuestos de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, así como de la infraestructura del proyecto. Los soportes del estado e implementación de las medidas de reducción del riesgo deberán entregarse según la frecuencia o planeación definida y en caso de no presentarse, justificar la razón y soportarlo con evidencias correspondientes a través de informes, cronogramas, actas, registros fotográficos, entre otros.

**c.** Los soportes de las capacitaciones dirigidas al personal del proyecto y las divulgaciones, socializaciones, simulaciones y simulacros sobre el plan de contingencia involucrando las entidades de los Consejos Municipales de Gestión de Riesgo de Desastres (CMGRD) y los Consejos Departamentales de Gestión de Riesgo de Desastres (CDGRD) y las comunidades del área de influencia, según corresponda. El programa de capacitaciones, socializaciones, simulaciones y simulacros sobre el plan de contingencia deberá ser entregado considerando los ejes temáticos de las actividades a realizar en la preparación y ejecución para la respuesta ante contingencias e incluir el soporte de su aplicación en los Informes de Cumplimiento Ambiental, en caso de no presentarse algunos de los convocados, soportarlo con las evidencias correspondientes a través de oficios, informes, actas, registros fotográficos, entre otros.

d. Los soportes de la implementación del sistema de alerta temprana - SAT, de acuerdo con el cronograma establecido, a través de oficios, informes, actas, registros fotográficos, entre otros. En caso de no presentarse, justificar la razón y soportarlo con evidencias correspondientes.

**3.** La revisión o complemento del Plan de Contingencia deberá realizarse en los siguientes casos siguiendo los lineamientos descritos en el Decreto 1081 del 2015 adicionado por el Decreto 2157 de 2017 y en numeral 9 del artículo 2.2.2.3.5.1 y el artículo 2.2.2.3.9.3 del Decreto 1076 de 2015 o aquellos que los modifiquen o sustituyan**:**

i. Ante nuevas exigencias o cambios en la legislación nacional referente al plan de contingencia, en los plazos establecidos en las mismas.

ii. Cuando se introduzcan cambios en los procesos que aumenten la probabilidad de ocurrencia de una contingencia ambiental y/o consecuencia de la materialización del riesgo.

iii. Ante cambios en las valoraciones de los escenarios de riesgo presentes en el proyecto.

iv. Ante la ocurrencia de una contingencia que evidencie la necesidad de ajuste del plan.

v. Ante evidencias producto del proceso de seguimiento y control efectuado por la Autoridad Ambiental Competente.

vi. Ante nuevos escenarios de riesgo no identificados en el plan vigente o cambios menores suscitados en función del desarrollo de las actividades, o con ocasión de la implementación de medidas de reducción del riesgo.

vii. En caso de no presentar un ajuste en el documento de conformidad con la normatividad aplicable el Sociedad Cobre Mineral SAS deberá presentar a esta Autoridad las razones por las cuales no se realiza.

**4.** Reportar los eventos de contingencia a través de la plataforma VITAL de conformidad a lo establecido en el artículo 2o. de la Resolución 1767 de 2016 o aquellos que los modifiquen o sustituyan, ya sea que los eventos sean generados del proyecto hacia el medio o del medio hacia el proyecto, presentando en cada uno de los avances (reportes parciales y de recuperación ambiental), las medidas, protocolos y/o acciones, junto con los resultados y análisis de los monitoreos ambientales a los medios abiótico, biótico y socioeconómico así como de la calidad en los recursos afectados (flora, fauna, suelo, agua superficial y subterránea, entre otros), según parámetros y límites establecidos en estándares nacionales e internacionales**.**

**5.** Reportar a través de la plataforma VITAL cualquier condición de riesgo **inminente** cuya declaratoria esté sustentada en información técnica verificable, y que

represente una situación excepcional en la cual, de no actuarse oportunamente, se materializaría una contingencia con afectación considerable o grave sobre los medios abiótico, biótico, socioeconómico o sobre la infraestructura del proyecto, incluyendo la posibilidad de riesgos concatenados o efectos dominó, bajo los siguientes lineamientos**:**

a. La declaratoria de riesgo inminente deberá presentarse únicamente cuando se hayan agotado las medidas preventivas y de reducción del riesgo previstas en el Plan de Gestión del Riesgo del proyecto.

b. La descripción del riesgo deberá incluir:

   i. Los factores contribuyentes a la condición de riesgo.

   ii. Las posibles consecuencias directas e indirectas.

   iii. La identificación explícita de eventos concatenados o efecto dominó, cuando aplique.

   iv. Un análisis técnico que justifique la necesidad de intervención inmediata, sustentado en evidencia de campo, monitoreo, pronósticos o registros históricos.

**ARTÍCULO VIGÉSIMO OCTAVO.** La solicitante Cobre Minerals S.A.S., deberá presentar los Informes de Cumplimiento Ambiental -ICA de manera semestral para la etapa de construcción y montaje; de manera anual para la etapa de explotación y operación, de acuerdo con lo establecido en el Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos y lo dispuesto en la Resolución 077 de 2019, modificada por la Resolución 0549 de 2020, o aquellas que las que las modifiquen, deroguen o sustituyan.

**ARTÍCULO VIGÉSIMO NOVENO.** La sociedad Cobre Minerals S.A.S., deberá solicitar a esta Autoridad Nacional la modificación de Licencia Ambiental, previo a la ejecución de actividades que configuren alguna de las causales de modificación del mencionado instrumento que se encuentren contempladas en el artículo 2.2.2.3.7.1 del Decreto 1076 de 2015, o aquellas normas que lo modifique o sustituyan.

**ARTÍCULO TRIGÉSIMO.** La sociedad Cobre Minerals S.A.S., deberá informar a la ANLA, de manera previa a realizar las actividades consideradas como cambios menores o de ajuste normal dentro del giro ordinario, de conformidad con lo dispuesto en la Resolución 1259 del 10 de julio de 2018, o aquella norma que lo modifique o sustituya, actividades que serán objeto de seguimiento. En caso de que las actividades a ejecutar no se incluyan en la mencionada Resolución, el titular de la licencia solicitará por escrito pronunciamiento de esta autoridad, sobre su viabilidad bajo la modalidad de cambio menor, concepto que se remitirá con destino al expediente.

**ARTÍCULO TRIGÉSIMO PRIMERO.** La sociedad Cobre Minerals S.A.S., dentro de los diez (10) días calendario previos al inicio de cada una de las fases del proyecto, informará a la ANLA, mediante oficio dirigido a la Subdirección de Seguimiento de Licencias Ambientales, y a las demás Autoridades Ambientales regionales y locales en la jurisdicción del proyecto, la fecha de inicio de actividades. En caso de que no se pueda dar inicio al proyecto en la

fecha previamente informada, se notificará inmediatamente a esta Autoridad la justificación, así como la nueva fecha de inicio. Enviar a la ANLA copia de los oficios radicados ante las demás autoridades ambientales competentes.

**ARTÍCULO TRIGÉSIMO SEGUNDO.** La sociedad Cobre Mineras S.A.S. deberá dar aviso por escrito al Ministerio del Interior – Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa, con copia a la ANLA, si durante la vigencia de esta licencia ambiental, se constata la presencia de comunidades étnicas, la existencia de territorios étnicos o se presentan estas dos condiciones en el área de influencia del proyecto, para que en el marco de sus competencias, determine la procedencia del proceso de consulta previa de que trata el artículo 330 de la Constitución Política, de conformidad con el numeral 1 del artículo 16A del Decreto 2353 de 2019.

**ARTÍCULO TRIGÉSIMO TERCERO.** La Sociedad Cobre Minerals S.A.S., será responsable por cualquier deterioro y/o daño ambiental causado por ella o por los contratistas a su cargo, y deberá realizar las actividades necesarias para corregir los efectos causados.

**ARTÍCULO TRIGÉSIMO CUARTO.** En caso de presentarse impactos no previstos y/o cambios en la magnitud de los impactos evaluados en el EIA, la Sociedad Cobre Minerals S.A.S., deberá informar inmediatamente a esta Autoridad, y adicionalmente a la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge - CVS. Asimismo, deberá realizar las actividades necesarias para corregir, compensar y mitigar los impactos ambientales negativos causados por cada una de las actividades sobre las áreas de influencia directa e indirecta definidas para el proyecto, activar el plan de contingencia y reportar lo concerniente en el Informe de Cumplimiento Ambiental- ICA, respectivo.

**ARTÍCULO TRIGÉSIMO QUINTO.** La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, supervisará la ejecución de las obras y podrá verificar en cualquier momento el cumplimiento de lo dispuesto en el presente Acto Administrativo, el Estudio de Impacto Ambiental y en los Planes de Manejo Ambiental, Seguimiento y Monitoreo, Contingencia y Desmantelamiento, Abandono y Restauración Final. Cualquier incumplimiento de los mismos dará lugar a la aplicación de las sanciones legales vigentes.

**ARTÍCULO TRIGÉSIMO SEXTO.** Cualquier modificación en las condiciones de la licencia ambiental, el Estudio de Impacto Ambiental o el Plan de Manejo Ambiental deberá solicitarse por escrito a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, quien deberá evaluarla de conformidad con la normatividad ambiental vigente.

**ARTÍCULO TRIGÉSIMO SÉPTIMO.** Durante el tiempo de ejecución del proyecto, la Sociedad Cobre Minerals S.A.S., deberá realizar un seguimiento ambiental permanente, con el fin de supervisar las actividades y verificar el cumplimiento de las obligaciones y compromisos señalados en el Estudio de Impacto Ambiental, Plan de Manejo Ambiental y el presente acto administrativo.

**ARTÍCULO TRIGÉSIMO OCTAVO.** En caso que la Sociedad Cobre Minerals S.A.S., en el término de cinco (5) años contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, no haya dado inicio a la etapa constructiva del proyecto, se procederá a dar aplicación a lo establecido en el artículo 2.2.2.3.8.7, de la Sección 8, Capítulo 3, Título 2, Parte 2, Libro 2

del Decreto 1076 de 2015 o al que lo modifique o sustituya, en relación con la declaratoria de pérdida de vigencia de la Licencia Ambiental.

**ARTÍCULO TRIGÉSIMO NOVENO.** La Licencia Ambiental que se otorga, no confiere derechos reales sobre los predios que se vayan a afectar con el proyecto, por lo que estos deben ser acordados con los propietarios de los inmuebles. Lo anterior, sin perjuicio a lo dispuesto por la Ley 1448 de 2011 o aquella norma que la modifique, derogue o sustituya en lo relacionado con restitución de tierras.

**ARTÍCULO CUADRAGÉSIMO.** Si durante el desarrollo del proyecto se evidencian sitios o vestigios de interés arqueológico dentro del área de influencia se deberá dar por aviso escrito al Instituto Colombiano de Antropología e Historia ICANH (con copia a la ANLA), de acuerdo con lo establecido en el numeral 1.4 del artículo 7 de la Ley 1185 de 2008, el Decreto 138 de 2019 y el numeral 1.6 del artículo 11 de la Ley 397 de 1997, modificada por el artículo 131 del Decreto 2106 de 2019 o las normas que lo deroguen, modifiquen o sustituyan, para que este organismo realice las acciones pertinentes en el ámbito de su competencia.

**ARTÍCULO CUADRAGÉSIMO PRIMERO.** La presente licencia ambiental se otorga por la vida útil del proyecto, obra o actividad y cobijará la fase de construcción, montaje, desmantelamiento, restauración final, abandono y/o terminación.

**ARTÍCULO CUADRAGÉSIMO SEGUNDO.** La ANLA hará control y seguimiento ambiental a la ejecución de proyectos, obras y actividades en los términos del artículo 2.2.2.3.9.1. del Decreto 1076 de 2015, y verificará el cumplimiento del presente acto administrativo.

**ARTÍCULO CUADRAGÉSIMO TERCERO.** Por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales entregar a la sociedad Cobre Minerals S.A.S., el Concepto Técnico 5180 del 14 de mayo de 2026, junto con sus respectivos anexos.

**ARTÍCULO CUADRAGÉSIMO CUARTO.** Por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales notificar personalmente o por aviso, cuando a ello hubiere lugar, el contenido del presente acto administrativo al representante legal, o al apoderado debidamente constituido o a la persona autorizada por la sociedad Cobre Minerals S.A.S., de conformidad con lo previsto en los artículos 67 y siguientes de la Ley 1437 del 18 de enero de 2011.

**ARTÍCULO CUADRAGÉSIMO QUINTO**. Por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, comunicar el contenido del presente acto administrativo al Cabildo Indígena San Matías, al Cabildo Indígena San Pedro, al señor Marco Tulio Hernández Ciodaro, a la Gobernación de Córdoba, y a Cristian Alonso Carabaly Cerra en calidad de terceros intervinientes dentro de la actuación administrativa iniciada mediante el Auto 3675 del 13 de mayo de 2025, relacionada con el trámite de evaluación del proyecto "Minero El Alacrán" a localizarse en el municipio de Puerto Libertador en el departamento de Córdoba, identificado con el expediente LAV0017-00-2025.

**ARTÍCULO CUADRAGÉSIMO SEXTO**. Por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, comunicar el contenido del presente acto administrativo a la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge - CVS, a la Alcaldía Municipal de Puerto Libertador ubicada en el departamento de Córdoba, al Ministerio de Ambiente y

**"Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"**

Desarrollo Sostenible, y a la Procuraduría Delegada con Funciones Mixtas 3 para Asuntos Ambientales, Minero Energéticos y Agrarios para lo de su competencia.

**ARTÍCULO CUADRAGÉSIMO SÉPTIMO.** Por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales publicar el presente Acto Administrativo en la Gaceta Ambiental de esta entidad.

**ARTÍCULO CUADRAGÉSIMO OCTAVO.** En contra del presente acto administrativo procede el recurso de reposición, el cual se podrá interponer por su representante legal o apoderado debidamente constituido, por escrito ante la Directora de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales en la diligencia de notificación personal, o dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, o al vencimiento del término de publicación, según el caso, de conformidad con lo establecido en los artículos 76 y 77 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

**NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE**

Dado en Bogotá D.C., a los 15 MAY. 2026

IRENE VELEZ TORRES
DIRECTORA GENERAL

ANGELICA LORENA RODRIGUEZ APONTE
CONTRATISTA

IVONNE NATALIA PULIDO RINCON
CONTRATISTA

ALVARO CEBALLOS HERNANDEZ
CONTRATISTA

CATALINA ANDREA TORRES HERNANDEZ
PROFESIONAL ESPECIALIZADO

ROQUE VICENTE HERNANDEZ PINEROS
PROFESIONAL ESPECIALIZADO

**“Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones”**

CAMILO ANDRES PERDOMO REINA
CONTRATISTA

PAOLA CATALINA ISOZA VELASQUEZ
CONTRATISTA

STHEFANNY DURAN GAONA
CONTRATISTA

DIANA MARCELA HURTADO CHAVES
SUBDIRECTORA DE EVALUACION DE LICENCIAS AMBIENTALES

LORENA MONTOYA DIAZ
ASESORA

STEPHANY DIAZ VELANDIA
CONTRATISTA

NATALIA MARULANDA GARCIA
ASESORA

Expediente No. LAV0017-00-2025
Concepto Técnico N° 5180 del 14 de mayo de 2026

Proceso No.: 20261000014194

Nota: Este es un documento electrónico generado desde los Sistemas de Información de la ANLA. El original reposa en los archivos digitales de la Entidad

**“Por la cual se decide una solicitud de licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones”**