

## 8. Plan de monitoreo y seguimiento

## CONTENIDO

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Monitoreos del medio físico                                          | 3  |
| 2 Monitoreos del medio Biótico                                         | 6  |
| 2.1 Monitoreo de componentes Bentónico y Pelágico                      | 6  |
| 2.2 Monitoreo de productividad sobre el recurso íctico e invertebrados | 7  |
| 3 Seguimiento a los programas de manejo                                | 8  |
| 3.1 Seguimiento de los programas ambientales                           | 8  |
| 3.2 Seguimiento de los programas del componente socioeconómico         | 21 |

## Plan de monitoreo y seguimiento

En este capítulo se presenta un resumen de las actividades de monitoreo y seguimiento del Plan de Manejo Ambiental expuesto en el Capítulo 7. Las cuales deberán realizadas por entidades que cumplan con los siguientes requisitos:

- Los muestreos deben ser realizados por Laboratorios reconocidos y certificados por el IDEAM; así mismo deben incluirse en los informes de monitoreo las técnicas de muestreo, la metodología de análisis utilizada por el Laboratorio y los originales de los resultados de los análisis, con una discusión de resultados teniendo en cuenta valores obtenidos en otros estudios.
- Adjuntar Cadena de custodia de las muestras, reportes de los resultados de cada muestra emitido por el laboratorio que realizó el análisis rubricados con su firma.
- Reportes de calibraciones en campo y en laboratorio.
- El control teórico de los resultados reportados para los parámetros básicos de acuerdo con los procedimientos indicados en el "WATER AND WASTEWATER FOR EXAMINATION - STANDARD METHODS".
- Los resultados de duplicados y/o triplicados de los análisis realizados, Los límites de detección de cada equipo para las técnicas de análisis, el límite de error interno del laboratorio, la frecuencia de preparación de las curvas de calibración para las técnicas utilizadas y anexarlas con los informes

La supervisión debe ser permanente y se debe realizar a través de la entidad que realice la adjudicación del contrato o por delegación de ésta a la Interventoría Ambiental externa.

## 1 Monitoreos del medio físico

### Monitoreo de calidad de agua y sedimento

Las estaciones de monitoreo del medio físico se localizaran en once (11) sitios de interés ambiental al dragado de profundización. En estos sitios se identificarán posibles deterioros de la calidad del agua y los sedimentos a través de diferentes parámetros físicoquímicos y bacteriológicos definidos en este plan de monitoreo.

Igualmente con los datos obtenidos, se alimentará el modelo matemático para calibrarlo y predecir con mayor exactitud el impacto generado, para tomar correctivos inmediatos y/o para futuros trabajos.

Los siguientes aspectos deben tomarse en cuenta para la realización de los monitoreos:

La localización de los sitios de muestreo será como se referencia a continuación.

| ESTACIÓN | LATITUD     | LONGITUD    | SITIO                    |
|----------|-------------|-------------|--------------------------|
| E1 DP    | 03°52'52.9" | 77°05'26.0" | Casa Faro                |
| E2 DP    | 03°52'51.0" | 77°06'30.8" | Isla Cangrejo            |
| E3 DP    | 03°48'26.6" | 77°08'26.7" | Desembocadura Rio Potedó |
| E4 DP    | 03°48'22.8" | 77°10'27.5" | Isla Soldado             |
| E5 DP    | 03°49'52.3" | 77°11'38.8" | Punta Bazán              |
| E6 DP    | 03°47'35.3" | 77°16'23"   | Boya 6                   |
| E7 DP    | 03°48'15.4" | 77°21'34.4" | Botadero 1               |
| E8 DP    | 03°45'55.0" | 77°20'40.0" | Botadero 2               |
| E9 DP    | 03°47'53.5" | 77°19'42.0" | Botadero 3               |
| E10 DP   | 03°46'55.0" | 77°22'48.5" | Botadero 4               |
| E11 DP   | 03°49'40.0" | 77°22'13.4" | Botadero 5               |

#### Parámetros a medir

Se deben medir las concentraciones de los siguientes parámetros en el agua y/o sedimentos

| Calidad de agua                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Calidad de Sedimentos                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| pH<br>Temperatura<br>Oxígeno Disuelto<br>Demanda Biológica de Oxígeno<br>Demanda Química de Oxígeno<br>Sólidos Suspendidos Total<br>Sólidos Sedimentables<br>Turbiedad<br>Hidrocarburos Totales<br>Nitratos<br>Fosforo Total<br>Mercurio<br>Plomo<br>Cobre<br>Cadmio<br>Cromo Hexavalente<br>Zinc<br>Coliformes Totales<br>Coliformes Fecales | pH<br>Nitrógeno<br>Fosforo<br>Granulometría<br>Hidrocarburos Totales<br>Mercurio<br>Plomo<br>Cobre<br>Cadmio<br>Cromo Hexavalente<br>Zinc<br>Sulfuro Acido Volátil |

Las muestras para calidad de agua se tomarán dos profundidades: Superficial y a 0,75 de la altura total de la línea de superficie.

Cada muestra tomada debe tener su respectiva replica.

### Periodicidad de monitoreos

Se debe realizar un monitoreo previo al dragado, durante la duración del dragado cada trimestre y un monitoreo posterior a la finalización de actividades.

Los resultados se aplican para la toma de medidas como se describe a continuación:

| PARÁMETRO                         | CONDICIONES DE ALERTA    | ACCIONES DE RESPUESTA A CONDICIONES DE ALERTA                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sólidos Suspendidos Totales (SST) | SST > 500 mg/l (***)     | Repetir ensayo y toma de muestra. Si las condiciones de alerta continúan en las áreas de dragado, se debe estudiar el efecto y de acuerdo a ello se puede ordenar suspender las actividades mientras se toman las acciones correctivas. |
| Mercurio (Hg)                     | Hg > 2xREF mg/l (**)     | Repetir el ensayo en los sitios determinados. Si las condiciones de alerta continúan se debe estudiar el efecto y de acuerdo a ello se puede ordenar suspender las actividades mientras se toman las acciones correctivas.              |
| Plomo (Pb)                        | Pb > 2xREF mg/l (**)     | Repetir el ensayo en los sitios determinados. Si las condiciones de alerta continúan se debe estudiar el efecto y de acuerdo a ello se puede ordenar suspender las actividades mientras se toman las acciones correctivas.              |
| Cadmio (Cd)                       | Cd > 2xREF mg/l (**)     | Repetir el ensayo en los sitios determinados. Si las condiciones de alerta continúan se debe estudiar el efecto y de acuerdo a ello se puede ordenar suspender las actividades mientras se toman las acciones correctivas.              |
| Cromo Hexavalente (Cr+6)          | Cr > 2xREF mg/l (**)     | Repetir el ensayo en los sitios determinados. Si las condiciones de alerta continúan se debe estudiar el efecto y de acuerdo a ello se puede ordenar suspender las actividades mientras se toman las acciones correctivas.              |
| Cobre (Cu)                        | Cu > 2xREF mg/l (**)     | Repetir el ensayo en los sitios determinados. Si las condiciones de alerta continúan se debe estudiar el efecto y de acuerdo a ello se puede ordenar suspender las actividades mientras se toman las acciones correctivas.              |
| Zinc (Zn)                         | Zn > 2xREF mg/l (**)     | Repetir el ensayo en los sitios determinados. Si las condiciones de alerta continúan se debe estudiar el efecto y de acuerdo a ello se puede ordenar suspender las actividades mientras se toman las acciones correctivas.              |
| Temperatura (°T)                  | T < 24°C ó T > 32°C      | Identificar las causas del cambio en la temperatura, a través de los ensayos de calidad del agua y controlar el compuesto causante.                                                                                                     |
| Oxígeno Disuelto                  | OD < 4 mg/l (*)          | Realizar una segunda prueba de verificación, si las concentraciones se mantienen bajas, tomar decisiones con base en las concentraciones de DBO.                                                                                        |
| pH (Unidades)                     | pH < 6.5, ó pH > 8.5 (*) | Identificar las causas del cambio en el pH, a través de los ensayos de calidad del agua y controlar el compuesto causante de la acidificación ó alcalinización del agua.                                                                |

(\*) Según criterios de calidad admisibles para preservación de flora y fauna, Decreto No.1594/84

(\*\*) De acuerdo a los valores iniciales de referencia (REF) medidos en el monitoreo previo al dragado.

(\*\*\*) Puede tomarse 500 mg/l ya que es superior al máximo reportado para los valores naturales (2 – 300 mg/l).

## 2 Monitoreos del medio Biótico

### 2.1 Monitoreo de componentes Bentónico y Pelágico

Las estaciones de monitoreo del medio Biótico se localizaran en tres áreas de interés ambiental al dragado de profundización: Bahía Interna, Bahía externa y Botadero. En estos sitios se identificarán posibles afectaciones al hábitat Bentónico y Pelágico (donde habitan el Fito y el Zooplancton).

Correlacionar la información de las comunidades con los parámetros de la calidad del agua medidos.

Se deben realizar muestreos antes, durante y después del dragado de comunidades Bentónicas, Fitoplancton y Zooplancton. La localización del área de muestreo son las siguientes:

Bahía Interna  
Bahía Externa  
Botadero

Los resultados se consignaron en una matriz para observar el aporte en términos de número de especies e individuos a la estructura de la comunidad evaluada y procesados teniendo en cuenta las especies presentes, el número de individuos por especie y la densidad total con la que se estableció la estructura comunitaria de acuerdo a los índices ecológicos establecidos para este tipo de monitoreos

- 1). Abundancia relativa =  $\frac{\text{Número de individuos por especie}}{\text{Total de individuos}}$
- 2). Dominancia
- 3). Índice de diversidad de (Shannon, 1948)
- 4). Índice de equitabilidad (Pielou, 1963)

## **2.2 Monitoreo de productividad sobre el recurso íctico e invertebrados**

### Objetivo

Determinar los valores de productividad biológica de las especies ícticas e invertebrados

### Sitios de muestreo

Zona estuarina y mareal de Punta Soldado  
Zona de caladero “El Yermal”

Zona de anadaras en el sector de Shangay en Bazán-Bocana

### Parámetros y frecuencia de muestreo

Tasas de captura de especies ícticas e invertebrados de interés comercial  
Niveles de desarrollo de las comunidades de especies

### Metodología del muestreo

En cada sitio de muestreo, utilizando el arte de pesca particular (trasmayo, espinel, red electrónica y captura manual), se realizarán faenas de captura de acuerdo con los tiempos e intensidades de la labor de pesca.

### 3 Seguimiento a los programas de manejo

#### 3.1 Seguimiento de los programas ambientales

| Revisiones y Modificación del Plan de Manejo Ambiental                                                                                                                                                                                    |                                                | Versión/Fecha<br>01-2012               | Código<br>DRAG PROF PMS 00 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------|
| Acciones de monitoreo y/o verificación                                                                                                                                                                                                    |                                                |                                        |                            |
| No                                                                                                                                                                                                                                        | Descripción                                    | Responsable                            | Periodicidad               |
| 1                                                                                                                                                                                                                                         | Revisión del documento original del PMA        | Jefe de Control Ambiental del proyecto | Anual cuando aplique       |
| 2                                                                                                                                                                                                                                         | Revisión de la copia autorizada a contratistas | Jefe de Control Ambiental del proyecto | Anual cuando aplique       |
| Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa                                                                                                                                                    |                                                |                                        |                            |
| <u>Definición del indicador</u><br>Documentos del PMA con manejo de impactos actualizados                                                                                                                                                 |                                                |                                        |                            |
| <u>Meta</u><br>100% de documentos del PMA actualizados                                                                                                                                                                                    |                                                |                                        |                            |
| <u>Estimación del grado de efectividad del programa:</u><br><br>Aceptable con el 100% de documentos (original y copias distribuidas) actualizados a la fecha de revisión.<br>Inaceptable si se encuentra algún documentos no actualizado. |                                                |                                        |                            |

| Aplicación de normas generales para el manejo ambiental del dragado                           |                                                                                          | Versión/Fecha<br>01-2012 | Código<br>DRAG PROF PMS 01 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| ACCIONES DE MONITOREO Y/O VERIFICACIÓN                                                        |                                                                                          |                          |                            |
| No                                                                                            | Descripción                                                                              | Responsable              | Periodicidad               |
| 1                                                                                             | El supervisor ambiental verifica el cumplimiento de las normas mediante recorrido diario | Supervisor ambiental     | Diaria                     |
| Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa        |                                                                                          |                          |                            |
| <u>Definición del indicador</u>                                                               |                                                                                          |                          |                            |
| Número de anomalías detectadas en la supervisión ambiental del dragado                        |                                                                                          |                          |                            |
| <u>Meta</u>                                                                                   |                                                                                          |                          |                            |
| 100 % de las anomalías detectadas estén incluidas en la ficha DRAG 01                         |                                                                                          |                          |                            |
| <u>Estimación del grado de efectividad del programa:</u>                                      |                                                                                          |                          |                            |
| Efectivo, si el 100% de las anomalías detectadas estaban incluidas en las normas (NG)         |                                                                                          |                          |                            |
| No Efectivo, cuando se detecte una anomalía no incluida en las 20 normas generales.           |                                                                                          |                          |                            |
| Acción: En caso de detectar la No Efectividad se debe Modificar la ficha DRAG PROF 01 del PMA |                                                                                          |                          |                            |

| Control de la erosión de los taludes submarinos                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                          | Versión/Fecha<br>01-2012                            | Código<br>DRAG PROF PMS 02 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------|
| ACCIONES DE MONITOREO Y/O VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                          |                                                     |                            |
| No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Descripción                                                                                                                                              | Responsable                                         | Periodicidad               |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Chequeos en el al área de dragado                                                                                                                        | Supervisión ambiental y/o Interventoría SPRBun S.A. | Durante el Dragado         |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Inspecciones frecuentes sobre cambio en las condiciones morfológicas (alteración de drenajes naturales, cambios en los procesos e erosión-sedimentación) | Supervisión ambiental y/o Interventoría SPRBun S.A. | Durante el Dragado         |
| Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                          |                                                     |                            |
| <u>Definición del indicador</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                          |                                                     |                            |
| # Taludes con especificaciones según diseño programa de dragado                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                          |                                                     |                            |
| <u>Meta</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                          |                                                     |                            |
| 100% de taludes cumpliendo las especificaciones programas                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                          |                                                     |                            |
| <u>Estimación del grado de efectividad del programa:</u>                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                          |                                                     |                            |
| Efectivo: Todos los taludes cumplen con las especificaciones<br>Programa a modificar: Si al menos un caso no cumple con los taludes recomendados<br>Acción: Investigar para encontrar la causa por la que ocurrió el evento que modificó el talud y modificar las medidas de manejo para prevenir en futuros programas de dragado. |                                                                                                                                                          |                                                     |                            |

| Programa: control de la acumulación de sedimentos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                              | Versión/Fecha<br>01-2012                                                                                                           | Código<br>DRAG PROF PMS 03           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| ACCIONES DE MONITOREO Y/O VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                    |                                      |
| No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Descripción                                                                                                                                                                                                  | Responsable                                                                                                                        | Periodicidad                         |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | - Determinar las concentraciones de Mercurio en los sedimentos del área del proyecto                                                                                                                         | Entidad o firma responsable de la interventoría Ambiental                                                                          | Antes del Dragado                    |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | - Inspección visual directa o indirecta<br>- Comparar la altura de sedimentos entre la previa al dragado y la durante y después. No se debe superar la cota antes del dragado por las acciones del proyecto. | Empresa contratista para las labores de dragado<br><b>SPRBun S.A.</b><br>Entidad o firma responsable de la interventoría Ambiental | Antes, durante y después del Dragado |
| Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                    |                                      |
| <u>Definición del indicador</u><br>Análisis comparativo de los niveles de concentración de Mercurio en sedimentos una vez se inicien actividades de dragado y controles posteriores.<br><br>Diferencia de altura en de sedimentos en sitios críticos de drenajes naturales, establecida entre la condición antes del dragado comparada con durante y posterior al dragado.                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                    |                                      |
| <u>Meta</u><br><br>100% de las concentraciones y alturas, durante y después del dragado menores o iguales a los niveles previos al proyecto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                    |                                      |
| <u>Estimación del grado de efectividad del programa:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy efectivo: 100% de las concentraciones y alturas durante y después del dragado menores o iguales a la altura previa al proyecto.</li> <li>• Efectivo: Entre el 90% y el 100% de las concentraciones y alturas, durante y después del dragado menores o iguales a la altura previa al proyecto.</li> <li>• Baja efectividad 89% o menos de las concentraciones y alturas, durante y después del dragado son menores o iguales a la altura previa al proyecto.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                    |                                      |

| Control de tráfico marítimo durante el dragado                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                              | Versión/Fecha<br>01-2012                                                                                                                                                                            | Código<br>DRAG PROF PMS 04 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ACCIONES DE MONITOREO Y/O VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                              |                                                                                                                                                                                                     |                            |
| No                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Descripción                                                                  | Responsable                                                                                                                                                                                         | Periodicidad               |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                             | - Permanente supervisión y reportes por parte de la interventoría ambiental. | Empresa contratista para las labores de dragado<br><b>SPRBun S.A.</b><br>Entidad o firma responsable de la interventoría Ambiental<br>Autoridad Ambiental con jurisdicción en el área de influencia | Antes y durante Dragado    |
| Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa                                                                                                                                                                                                        |                                                                              |                                                                                                                                                                                                     |                            |
| <u>Definición del indicador</u><br>Incidentes presentados no cubiertos en el PMA                                                                                                                                                                                                              |                                                                              |                                                                                                                                                                                                     |                            |
| <u>Meta</u><br>Cero <u>Definición del indicador</u><br>Incidentes presentados no cubiertos en el PMA                                                                                                                                                                                          |                                                                              |                                                                                                                                                                                                     |                            |
| <u>Estimación del grado de efectividad del programa:</u><br><br>Efectivo: Cero Reportes de Incidentes presentados no cubiertos en el PMA<br>No efectivo: Ocurre al menos un Incidentes presentados no cubiertos en el PMA. En este caso se debe modificar lo planeado en DRAG PROF 04 del PMA |                                                                              |                                                                                                                                                                                                     |                            |

| Manejo de residuos sólidos en la draga y embarcaciones auxiliares                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                   | Versión/Fecha<br>01-2012                                                                                                           | Código<br>DRAG PROF PMS 05 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ACCIONES DE MONITOREO Y/O VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                   |                                                                                                                                    |                            |
| No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Descripción                                                                       | Responsable                                                                                                                        | Periodicidad               |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Conteo y registro de residuos y de su transporte, tratamiento y disposición final | Empresa contratista para las labores de dragado<br><b>SPRBun S.A.</b><br>Entidad o firma responsable de la interventoría Ambiental | Durante el Dragado         |
| Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                   |                                                                                                                                    |                            |
| <u>Definición del indicador</u><br>Reportes de manejo inadecuado de residuos sólidos provenientes de las embarcaciones de dragado.                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |                                                                                                                                    |                            |
| <u>Meta</u><br>Cero Reportes de manejo inadecuado de residuos sólidos provenientes de las embarcaciones de dragado.                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   |                                                                                                                                    |                            |
| <u>Estimación del grado de efectividad del programa:</u><br><br>Efectivo: Cero Reportes de manejo inadecuado de residuos sólidos provenientes de las embarcaciones de dragado.<br>No efectivo: Ocurre al menos un Reporte de manejo inadecuado de residuos sólidos provenientes de las embarcaciones de dragado por lo cual se debe revisar y modificar el procedimiento DRAG PROF 05 del PMA. |                                                                                   |                                                                                                                                    |                            |

| Manejo de vertimientos en la draga y embarcaciones auxiliares                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                    | Versión/Fecha<br>01-2012                                                                                                           | Código<br>DRAG PROF PMS 06 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ACCIONES DE MONITOREO Y/O VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                    |                                                                                                                                    |                            |
| No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Descripción                                                                        | Responsable                                                                                                                        | Periodicidad               |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Registro de volúmenes de aguas y de su transporte, tratamiento y disposición final | Empresa contratista para las labores de dragado<br><b>SPRBun S.A.</b><br>Entidad o firma responsable de la interventoría Ambiental | Durante el Dragado         |
| Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                    |                                                                                                                                    |                            |
| <u>Definición del indicador</u><br>Reportes de manejo inadecuado de aguas residuales provenientes de las embarcaciones de dragado.                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                    |                                                                                                                                    |                            |
| <u>Meta</u><br>Cero Reportes de manejo inadecuado de aguas residuales provenientes de las embarcaciones de dragado.                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                    |                                                                                                                                    |                            |
| <u>Estimación del grado de efectividad del programa:</u><br><br>Efectivo: Cero Reportes de manejo inadecuado de aguas residuales provenientes de las embarcaciones de dragado.<br>No efectivo: Ocurre al menos un Reporte de manejo inadecuado de residuos sólidos provenientes de las embarcaciones de dragado por lo cual se debe revisar y modificar el procedimiento DRAG PROF 06 del PMA. |                                                                                    |                                                                                                                                    |                            |

| Control de la contaminación atmosférica y ruido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                            | Versión/Fecha<br>01-2012                                                                                                           | Código<br>DRAG PROF PMS 07 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ACCIONES DE MONITOREO Y/O VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                            |                                                                                                                                    |                            |
| No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Descripción                                                                                                                | Responsable                                                                                                                        | Periodicidad               |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Registro de planificación y ejecución de mantenimiento preventivo de equipos generadores de ruido y contaminación del aire | Empresa contratista para las labores de dragado<br><b>SPRBun S.A.</b><br>Entidad o firma responsable de la interventoría Ambiental | Durante el Dragado         |
| Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                            |                                                                                                                                    |                            |
| <u>Definición del indicador</u><br>Reportes de quejas por contaminación del aire y/o ruido provenientes de las embarcaciones de dragado.                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                            |                                                                                                                                    |                            |
| <u>Meta</u><br>Cero Reportes de quejas por contaminación del aire y/o ruido provenientes de las embarcaciones de dragado.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                            |                                                                                                                                    |                            |
| <u>Estimación del grado de efectividad del programa:</u><br><br>Efectivo: Cero Reportes de quejas por contaminación del aire y/o ruido provenientes de las embarcaciones de dragado.<br>No efectivo: Ocurre al menos un Reportes de quejas por contaminación del aire y/o ruido provenientes de las embarcaciones de dragado. por lo cual se debe revisar y modificar el procedimiento DRAG PROF 07 del PMA. |                                                                                                                            |                                                                                                                                    |                            |

| Control impactos en la salud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                       | Versión/Fecha<br>01-2012                                                                                                           | Código<br>DRAG PROF PMS 08           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| ACCIONES DE MONITOREO Y/O VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                    |                                      |
| No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                           | Responsable                                                                                                                        | Periodicidad                         |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguimiento a la señalización del área de dragado, alertando sobre: no bañarse, no pescar, no talar y tener en cuenta que la zona es un depósito sedimentos, a través de señales.</li> </ul> | Empresa contratista para las labores de dragado<br><b>SPRBun S.A.</b><br>Entidad o firma responsable de la interventoría Ambiental | Antes, durante y después del Dragado |
| Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                    |                                      |
| <u>Definición del indicador</u><br>Reportes de afectación de la salud de personas por sustancias tóxicas atribuibles al dragado.                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                    |                                      |
| <u>Meta</u><br>Cero Reportes de afectación de la salud de personas por sustancias tóxicas atribuibles al dragado.                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                    |                                      |
| <u>Estimación del grado de efectividad del programa:</u><br><br>Efectivo: Cero Reportes de afectación de la salud de personas por sustancias tóxicas atribuibles al dragado.<br>No efectivo: Ocurre al menos un Reporte de afectación de la salud de personas por sustancias tóxicas atribuibles al dragado, por lo cual se debe revisar y modificar el procedimiento DRAG PROF 08 del PMA. |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                    |                                      |

|                                                                                                      |                                                                                                   |                                                                                                                                    |                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Manejo de las actividades de disposición final del material dragado                                  |                                                                                                   | Versión/Fecha<br>01-2012                                                                                                           | Código<br>DRAG PROF PMS 09                                        |
| ACCIONES DE MONITOREO Y/O VERIFICACIÓN                                                               |                                                                                                   |                                                                                                                                    |                                                                   |
| No                                                                                                   | Descripción                                                                                       | Responsable                                                                                                                        | Periodicidad                                                      |
| 1                                                                                                    | - Concentración de sólidos suspendidos en el agua.                                                | Empresa contratista para las labores de dragado<br><b>SPRBun S.A.</b><br>Entidad o firma responsable de la interventoría Ambiental | Durante el dragado y la disposición final del material de dragado |
| 2                                                                                                    | - Concentración de metales pesados en el agua (Mercurio, Plomo, Cobre, Cromo Hexavalente y Cinc). |                                                                                                                                    |                                                                   |
| Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa               |                                                                                                   |                                                                                                                                    |                                                                   |
| <u>Definición del indicador</u>                                                                      |                                                                                                   |                                                                                                                                    |                                                                   |
| Número de anomalías detectadas en la supervisión ambiental de la disposición del material de dragado |                                                                                                   |                                                                                                                                    |                                                                   |
| <u>Meta</u>                                                                                          |                                                                                                   |                                                                                                                                    |                                                                   |
| 100 % de las anomalías detectadas estén incluidas en la ficha DRAG PROF 09                           |                                                                                                   |                                                                                                                                    |                                                                   |
| <u>Estimación del grado de efectividad del programa:</u>                                             |                                                                                                   |                                                                                                                                    |                                                                   |
| Efectivo, si el 100% de las anomalías detectadas estaban incluidas en las medidas (A1 a A8)          |                                                                                                   |                                                                                                                                    |                                                                   |
| No Efectivo, cuando se detecte una anomalía no incluida en las 7 medidas.                            |                                                                                                   |                                                                                                                                    |                                                                   |
| Acción: En caso de detectar la No Efectividad se debe Modificar la ficha DRAG PROF 09                |                                                                                                   |                                                                                                                                    |                                                                   |

|                                                                             |                                |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Programa de protección de organismos marinos y hábitats acuáticos sensibles | Versión/Fecha:<br>01/ Jun 2012 | CÓDIGO:<br><b>DRAG PRO 10</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|

| ACCIONES DE MONITOREO Y/O VERIFICACIÓN                                                                                  |                                                                      |                                                                                                                                    |                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| No                                                                                                                      | Descripción                                                          | Responsable                                                                                                                        | Periodicidad                                                      |
| 1                                                                                                                       | - Monitoreo de productividad sobre el recurso íctico e invertebrados | Empresa contratista para las labores de dragado<br><b>SPRBun S.A.</b><br>Entidad o firma responsable de la interventoría Ambiental | Antes del dragado,<br>Durante el dragado y al terminar el dragado |
| Indicadores de seguimiento y monitoreo para medir la efectividad de la medida o programa                                |                                                                      |                                                                                                                                    |                                                                   |
| <u>Definición del indicador</u>                                                                                         |                                                                      |                                                                                                                                    |                                                                   |
| Variación de la tasa inicial versus la final de esfuerzo pesquero                                                       |                                                                      |                                                                                                                                    |                                                                   |
| <u>Meta</u>                                                                                                             |                                                                      |                                                                                                                                    |                                                                   |
| Menor del 15 %                                                                                                          |                                                                      |                                                                                                                                    |                                                                   |
| <u>Estimación del grado de efectividad del programa:</u>                                                                |                                                                      |                                                                                                                                    |                                                                   |
| Efectivo, si la Variación de la tasa inicial versus la final de esfuerzo pesquero es menor del 15%                      |                                                                      |                                                                                                                                    |                                                                   |
| No Efectivo, cuando se encuentre una Variación de la tasa inicial versus la final de esfuerzo pesquero es mayor del 15% |                                                                      |                                                                                                                                    |                                                                   |
| Acción: Modificar el Plan de Manejo Ambiental, a partir de una nueva valoración de impactos.                            |                                                                      |                                                                                                                                    |                                                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                   |                          |                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Supervisión del plan de manejo del dragado                                                                                                                                                                                     |                                                                                   | Versión/Fecha<br>01-2012 | Código<br>DRAG PROF PMS 10     |
| ACCIONES DE MONITOREO Y/O VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                         |                                                                                   |                          |                                |
| No                                                                                                                                                                                                                             | Descripción                                                                       | Responsable              | Periodicidad                   |
| 1                                                                                                                                                                                                                              | Revisión del Plan de supervisión                                                  | SPRBun S.A.              | Antes de                       |
| 2                                                                                                                                                                                                                              | Determinación de niveles de Mercurio en agua y sedimentos en el área del proyecto |                          | dragado                        |
| 3                                                                                                                                                                                                                              | Registro de las anomalías presentadas                                             |                          | Durante el                     |
| 4                                                                                                                                                                                                                              | Análisis para mejora del plan                                                     |                          | dragado<br>Después del dragado |
| Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa                                                                                                                                         |                                                                                   |                          |                                |
| <u>Definición del indicador</u><br>Porcentaje de programas verificados                                                                                                                                                         |                                                                                   |                          |                                |
| <u>Meta</u><br>100% de programas de manejo ambiental verificados                                                                                                                                                               |                                                                                   |                          |                                |
| <u>Estimación del grado de efectividad del programa:</u><br>Efectivo: 100% de quejas resueltas de acuerdo con el programa de supervisión del PMA vigente.<br>Poco Efectivo: Alguna Queja no resuelta sobre el manejo ambiental |                                                                                   |                          |                                |

| Plan de contingencia de dragado                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                           | Versión/Fecha<br>01-2012 | Código<br>DRAG PROF PMS 11 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| ACCIONES DE MONITOREO Y/O VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                           |                          |                            |
| No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Descripción                               | Responsable              | Periodicidad               |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Revisión del Plan de contingencia         | SPRBun S.A.              | Antes de dragado           |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Registro de las contingencias presentadas |                          | Durante el dragado         |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Análisis para mejora del plan             |                          | Después del dragado        |
| Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa                                                                                                                                                                                                                                          |                                           |                          |                            |
| <u>Definición del indicador</u><br>Emergencias atendidas eficientemente conforme al Plan de Contingencias                                                                                                                                                                                                                       |                                           |                          |                            |
| <u>Meta</u><br>100% Emergencias atendidas eficientemente conforme al Plan de Contingencias                                                                                                                                                                                                                                      |                                           |                          |                            |
| <u>Estimación del grado de efectividad del programa:</u><br>Efectivo: Cuando el 100% de las Emergencias han sido atendidas eficientemente conforme al Plan de Contingencias<br>No efectivo: Cuando al menos una emergencia no pudo ser atendida de acuerdo con el plan de contingencias, en este caso se debe reformar el Plan. |                                           |                          |                            |

### 3.2 Seguimiento de los programas del componente socioeconómico

| Programa de información y divulgación a la comunidad                                   |                                                                                      | Versión/Fecha:<br>01-2012                                                                                       | CÓDIGO:<br>PGS DRAG PROF PMS 1 |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| ACCIONES DE MONITOREO Y/O VERIFICACIÓN                                                 |                                                                                      |                                                                                                                 |                                |
| No                                                                                     | Descripción                                                                          | Responsable                                                                                                     | Periodicidad                   |
| 1                                                                                      | Verificación de campañas de información con Comunidades Bazán-Bocana y Punta Soldado | SPRBun S.A. Interventoría                                                                                       | Mensual                        |
| 2                                                                                      | Verificación de campañas de información con Comunidad en General                     | SPRBun S.A. Interventoría                                                                                       | Mensual                        |
| Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa |                                                                                      |                                                                                                                 |                                |
| No                                                                                     | Indicador de cumplimiento                                                            | Indicador de efectividad                                                                                        |                                |
| 1                                                                                      | # de programas radiales por mes                                                      | Se considera efectivo con al menos un programa por mes.                                                         |                                |
| 2                                                                                      | # de publicaciones realizadas por mes                                                | Se considera efectivo con al menos un reporte por mes en la página web                                          |                                |
| 3                                                                                      | # de reuniones                                                                       | Diversidad de instituciones participantes, efectivo si asisten al menos el 70% de las instituciones convocadas. |                                |

|                                                                                                                                                              |                                |                                                                                 |                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Atención a la comunidad                                                                                                                                      |                                | Versión/Fecha:<br>01-2012                                                       | CÓDIGO:<br>PGS DRAG PROF PMS 2            |
| ACCIONES DE MONITOREO Y/O VERIFICACIÓN                                                                                                                       |                                |                                                                                 |                                           |
| No                                                                                                                                                           | Descripción                    | Responsable                                                                     | Periodicidad                              |
| 1                                                                                                                                                            | Registro de quejas recibidas   | Empresa contratista para las labores de dragado                                 | Durante el dragado y la                   |
| 2                                                                                                                                                            | Registro de respuesta a quejas | <b>SPRBun S.A.</b><br>Entidad o firma responsable de la interventoría Ambiental | disposición final del material de dragado |
| Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa                                                                       |                                |                                                                                 |                                           |
| <u>Definición del indicador</u><br>% de quejas resueltas                                                                                                     |                                |                                                                                 |                                           |
| <u>Meta</u><br>100 % de las quejas resueltas.                                                                                                                |                                |                                                                                 |                                           |
| <u>Estimación del grado de efectividad del programa:</u><br>Efectivo, si el 100% de las quejas resueltas<br>No Efectivo si se registran quejas no resueltas. |                                |                                                                                 |                                           |

|                                                                                               |                                                                                                                                           |                                                                                                   |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Programa de fortalecimiento de la Gestión Comunitaria                                         |                                                                                                                                           | Versión/Fecha:<br>Jun de 2012                                                                     | CÓDIGO:<br><b>PGS DRAG PROF 3</b> |
| <b>ACCIONES DE MONITOREO Y/O VERIFICACIÓN</b>                                                 |                                                                                                                                           |                                                                                                   |                                   |
| No                                                                                            | Descripción                                                                                                                               | Responsable                                                                                       | Periodicidad                      |
| 1                                                                                             | Verificación de reuniones y/o talleres de Fortalecimiento de Gestión Comunitaria información con Comunidades Bazán-Bocana y Punta Soldado | SPRBun S.A. Interventoría                                                                         | Mensual                           |
| <b>Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa</b> |                                                                                                                                           |                                                                                                   |                                   |
| No                                                                                            | Indicador de cumplimiento                                                                                                                 | Indicador de efectividad                                                                          |                                   |
| 1                                                                                             | # de Gremios y Comunidades participantes del equipo de trabajo                                                                            | Se considera efectivo con al menos tres gremios y las Comunidades de Bazán-Bocana Y Punta Soldado |                                   |
| 2                                                                                             | Talleres de recepción de inquietudes y propuestas de proyectos                                                                            | Se considera efectivo con al menos tres proyectos o inquietudes recibidos                         |                                   |
| 3                                                                                             | Talleres de elaboración de documentos para presentación de proyectos                                                                      | Se considera efectivo con al menos dos proyectos elaborados por Comunidad                         |                                   |
| 4                                                                                             | Proyectos puestos en marcha                                                                                                               | Se considera efectivo con al menos un proyecto puesto en marcha                                   |                                   |
| 5                                                                                             | Reuniones del equipo Intergremial e Intercomunitario                                                                                      | Se considera efectivo con al menos seis reuniones del Equipo                                      |                                   |