



Libertad y Orden



REPÚBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE TRANSPORTE  
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

---

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE APP No [\*] de [\*]

Entre:

Concedente:

Agencia Nacional de Infraestructura

Concesionario:

[\*]

**APÉNDICE TÉCNICO 2**  
**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>TABLA DE CONTENIDO .....</b>	<b>2</b>
LISTA DE TABLAS.....	3
<b>1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>2 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO.....</b>	<b>5</b>
2.1 PRINCIPIOS DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO .....	5
2.1.1 Continuidad y regularidad.....	5
2.1.2 Calidad del servicio técnico y de la atención al usuario .....	6
2.1.3 Tecnología avanzada .....	6
2.1.4 Seguridad.....	6
2.1.5 Información Permanente .....	6
2.2 MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	7
<b>3 GESTIÓN GENERAL, PREPARACIÓN Y ENTREGA DE INFORMES .....</b>	<b>10</b>
3.1 SISTEMA DE GESTIÓN.....	10
3.2 PREPARACIÓN DE INFORMES .....	10
3.2.1 Informe Gerencial mensual.....	10
3.2.2 Informe gerencial anual.....	11
3.2.3 Otros Documentos .....	11
<b>4 REVERSIÓN .....</b>	<b>13</b>
4.1 EQUIPO DE LEVANTAMIENTOS:.....	13
4.2 EQUIPOS DEL CENTRO DE CONTROL: .....	13
4.3 EQUIPOS DE DESPEJE DE CANAL NAVEGABLE: .....	13
4.4 INDICADORES.....	14
4.5 UNIDADES FUNCIONALES.....	14
<b>5 DRAGADO .....</b>	<b>15</b>
5.1 VALOR DE REFERENCIA DE LOS VOLÚMENES DE DRAGADO .....	15
5.2 RIESGO DE DRAGADO.....	16
5.3 ACTUALIZACIÓN DE LOS VALORES ASOCIADOS AL RIESGO DE DRAGADO .....	16
5.4 REPLANTEO Y LOCALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE DRAGADO .....	17
5.5 SEÑALIZACIÓN DE LOS TRAMOS EN DONDE SE EJECUTAN ACTIVIDADES DE DRAGADO .....	18
5.6 PROCEDIMIENTO DE ACTIVIDADES DE DRAGADO .....	19
5.7 DISPOSICIÓN DEL MATERIAL DE DRAGADO .....	19
5.8 COLOCACIÓN DEL MATERIAL EN LAS ZONAS DE DEPÓSITO .....	20
5.9 DRAGADO HIDRÁULICO DE MATERIAL DEL CANAL .....	20
5.10 NAUFRAGIO DE EQUIPOS DEL CONCESIONARIO .....	21
5.11 MEDICIÓN Y CONTROL DE LOS TRABAJOS DE DRAGADO .....	21
5.12 ESPECIFICACIONES DE LAS ACTIVIDADES DE DRAGADO .....	22
5.12.1 Generalidades .....	22
5.12.2 Normativa aplicable.....	23
5.12.3 Regulación del tráfico fluvial durante las actividades de Dragado.....	23
5.12.4 Conjunto Mínimo para el Dragado.....	24
5.13 PLAN DE DRAGADO.....	25
5.13.1 Entrega y revisión .....	25
5.13.2 Contenido mínimo .....	25
5.13.3 Suelos de dragado restringido .....	27
<b>6 SERVICIOS DE APOYO A LA NAVEGACIÓN.....</b>	<b>29</b>
6.1 SERVICIO DE INFORMACIÓN DEL CANAL NAVEGABLE .....	29
6.1.1 Levantamientos batimétricos del Canal Navegable, mediciones de velocidad y aforos de caudal .....	29

6.1.2	Procesamiento de datos .....	30
6.1.3	Generación de planos en formato AutoCAD.....	30
6.1.4	Elaboración de Cartas Digitales Estándar.....	30
6.1.5	Servicio en la Página Web.....	30
6.1.6	Inventario de Equipos.....	31
6.1.7	Calibración de las Ecosondas y equipo ADCP.....	31
6.1.8	Calibración del Sistema de Posicionamiento Global Electrónico (GPS).....	32
6.1.9	Exactitud de los levantamientos.....	32
6.1.10	Registros de campo.....	32
6.1.11	Líneas de levantamiento.....	32
6.1.12	Frecuencia de levantamientos batimétricos.....	33
6.1.13	Frecuencia de aforos de caudal y mediciones de velocidad con ADCP.....	34
6.1.14	Drones.....	35
6.1.15	Levantamientos excepcionales en sitios críticos para la navegación.....	35
6.1.16	Calidad de la información.....	35
6.2	DESPEJE DEL CANAL NAVEGABLE.....	36
6.2.1	Conjunto Mínimo de Despeje.....	37
6.2.2	Acciones en caso de incidentes.....	38
6.2.3	Tiempos de respuesta para despeje del Canal Navegable.....	38
6.3	PROGRAMA DE ATENCIÓN AL USUARIO.....	40
6.4	CENTRO DE CONTROL OPERACIONAL.....	41
6.5	SICC.....	42
6.5.1	Registro de comunicaciones.....	42
6.5.2	Registro de actividades e inventario.....	42
6.5.3	Características del Sistema Informático de Contabilización y Control (SICC).....	43
6.5.4	Operación del SICC.....	44
7	MANTENIMIENTO DE UNIDADES FUNCIONALES.....	49
7.1	GENERALIDADES.....	49
7.2	INSPECCIÓN DE UNIDADES FUNCIONALES.....	50
7.2.1	Requisitos mínimos del Plan de Mantenimiento de Unidades Funcionales.....	51
7.2.2	Inspección de la condición estructural de las Unidades Funcionales 1 a 16.....	51
7.2.3	Inspección de la funcionalidad de las Unidades Funcionales 1 a 16.....	52
7.2.4	Inspección de la Unidad Funcional 17.....	52
7.2.5	Inspección de la Unidad Funcional 18.....	52
7.2.6	Límites de intervención.....	53
7.3	MANTENIMIENTO DE UNIDADES FUNCIONALES 1 A 16.....	53
7.3.1	Tipo de mantenimiento.....	54
7.3.2	Estructuras en enrocado.....	55
7.3.3	Geocontenedores/Geobolsas.....	55
7.3.4	Cierre de vías.....	56
7.3.5	Barreras con cinta plástica reflectiva.....	56
7.3.6	Señalización horizontal y balizaje fluvial.....	56
7.3.7	Medición y control.....	57
7.4	MANTENIMIENTO UNIDAD FUNCIONAL 17.....	58
7.4.1	Amarraderos.....	58
7.4.2	Señalización de Puentes.....	58
7.5	MANTENIMIENTO UNIDAD FUNCIONAL 18.....	58

## LISTA DE TABLAS

TABLA 1: TIEMPOS MÁXIMOS DE RESPUESTA PARA DESPEJE DE CANAL NAVEGABLE.....	39
TABLA 2: TIEMPOS MÁXIMOS DE RESPUESTA PARA 2º SOLICITUD DE DESPEJE DE CANAL NAVEGABLE.....	39

## **1 INTRODUCCIÓN**

De conformidad con lo previsto en el Contrato, el presente Apéndice Técnico 2 contiene las obligaciones del Concesionario en materia de Operación y Mantenimiento del Canal Navegable.

La aplicación de este Apéndice deberá ser efectuada en concordancia con lo establecido en el Contrato. En todo caso, de presentarse alguna contradicción entre lo previsto en este Apéndice y los demás documentos contractuales, se atenderá a lo previsto en la Sección 1.2.(d) del Contrato.

La Operación y el Mantenimiento del Canal Navegable está conformada por las siguientes actividades a cargo del Concesionario, de acuerdo con las Especificaciones Técnicas descritas en el Contrato y en el presente Apéndice Técnico:

- i) El Mantenimiento de las Unidades Funcionales UF 1 a UF 16, que constituyen obras de encauzamiento (protección de orillas, reparación de tajamar, diques sumergidos, revestimiento de orilla).
- ii) La Operación y el Mantenimiento de la Unidad Funcional 17 (UF 17): Amarraderos y Señalización de puentes.
- iii) La Operación y el Mantenimiento de la Unidad Funcional 18 (UF 18): Estaciones Limnimétricas.
- iv) El Dragado dentro del cauce del Río Magdalena.
- v) Los Servicios de Apoyo a la Navegación, que comprenden:
  - a. Los servicios de información del Canal Navegable.
  - b. El despeje del Canal Navegable.
  - c. El programa de atención al usuario.
  - d. El Centro de Control Operacional.

A menos que de manera expresa se señale lo contrario en el presente Apéndice, serán aplicables las definiciones contenidas en el Contrato de Concesión. Adicionalmente, serán aplicables las definiciones señaladas en los otros Apéndices Técnicos.

## **2 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO**

Sin perjuicio de la descripción de las obligaciones de Operación y Mantenimiento que aparecen en las secciones siguientes de este mismo Apéndice, de manera general, el Concesionario deberá cumplir las siguientes obligaciones:

- a) Operar y mantener el Canal Navegable, de conformidad con los principios y Especificaciones Técnicas que se establecen en el presente Apéndice y en cumplimiento de las obligaciones establecidas en el Contrato.
- b) Cumplir con los Indicadores que se establecen en el Apéndice Técnico 4.
- c) Presentar el Manual de Operación y Mantenimiento en los términos y plazos señalados en este Apéndice y en el Contrato.
- d) Prestar los Servicios de Apoyo a la Navegación, en las condiciones señaladas en cada caso.

### **2.1 Principios de la Operación y Mantenimiento del Proyecto**

La operación y el mantenimiento del Canal Navegable se realizarán de acuerdo con los siguientes principios.

#### **2.1.1 Continuidad y regularidad**

El Concesionario deberá realizar las actividades y servicios comprendidos en la Operación y Mantenimiento del Canal Navegable de forma continua y regular, con el fin de garantizar el cumplimiento de los Indicadores señalados en el Apéndice Técnico 4 y permitir la navegación de embarcaciones por el Canal Navegable. En consecuencia:

- a) Las actuaciones de Mantenimiento deberán ser programadas y organizadas, para lo cual se deberán tener en cuenta, entre otras, las condiciones del tráfico fluvial, mantenimiento de niveles de agua, niveles aguas arriba y aguas abajo y reglas de operación. En todo caso, el Concesionario deberá asegurar el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas contenidas en este Apéndice Técnico durante todo el tiempo que dure la ejecución de esas actuaciones.
- b) En caso de que sea imprescindible restringir la navegación, determinada actividad o la prestación de los Servicios de Apoyo a la Navegación en algún sector del Canal Navegable, el Concesionario deberá presentar a la Interventoría, con una antelación mínima de (1) un mes, el plan de manejo temporal a implementar, el cual deberá contener:
  - Actuaciones y/o acciones para resolver la restricción.
  - Cronograma de las actuaciones a cargo del Concesionario.
  - Medidas de mitigación de los efectos de la restricción.
  - Información a las Autoridades Gubernamentales, a los usuarios y en general a la comunidad afectada por el cierre a través de la página Web.

### **2.1.2 Calidad del servicio técnico y de la atención al usuario**

Además de mantener el Valor de Aceptación de los Indicadores señalados en el Apéndice Técnico 4, y atender los eventuales fallos dentro del Tiempo Máximo de Corrección previsto para cada uno de ellos, el Concesionario deberá garantizar que los Servicios de Apoyo a la Navegación sean prestados cumpliendo los más altos estándares de calidad y atención al usuario.

De conformidad con lo anterior, cada vez que en los Apéndices se mencionen listados de equipamiento u otros recursos, ellos deberán ser considerados como un mínimo exigible al Concesionario, sin perjuicio de su obligación de disponer de todos y cualquier otro material, equipo, recurso humano, técnico o informático para cumplir con las Especificaciones Técnicas y con los Indicadores previstos en el Apéndice 4.

### **2.1.3 Tecnología avanzada**

Para la selección, instalación y reposición de los equipos exigidos para la ejecución del Proyecto de acuerdo con los Apéndices Técnicos, el Concesionario deberá utilizar métodos, instalaciones y equipos que correspondan a tecnologías de última generación. El Concesionario deberá aplicar las buenas prácticas medioambientales y de seguridad de los usuarios, que resulten de aplicación para el Proyecto. El cumplimiento de este principio se determinará usando como referencia la tecnología que se encuentre disponible a nivel internacional en proyectos de características similares. Para los efectos de los componentes informáticos el Concesionario deberá garantizar la adaptabilidad y compatibilidad con la tecnología existente.

### **2.1.4 Seguridad**

El Concesionario está obligado a tomar todas las medidas y acciones necesarias para asegurar el cumplimiento de las normas y estándares de seguridad para el desarrollo de la Operación y el Mantenimiento del Canal Navegable y, en general, para el cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

Durante toda la vigencia del Contrato de Concesión, el Concesionario deberá llevar a cabo actuaciones preventivas que permitan mantener la integridad de las Unidades Funcionales, y la seguridad del Dragado, de los Servicios de Apoyo a la Navegación y demás actividades a su cargo, para lo cual el Concesionario actuará sobre su estado de conservación, sobre la geometría, condiciones estructurales, condiciones hidromecánicas, eléctricas y de instrumentación y control, estado de edificaciones y señalización (suministro e instalación de los dispositivos de seguridad, de acuerdo con las especificaciones indicadas en el Apéndice Técnico 3), así como en la promoción de actitudes de manejo preventivo y seguro en el Canal Navegable.

### **2.1.5 Información Permanente**

El Concesionario deberá mantener permanentemente disponible, usable y asequible la infraestructura de tecnología de información (hardware, software, sistemas de información, página web, interfases, redes locales de datos y voz, redes de

telecomunicación, y en general todos los elementos constitutivos de teleinformática), con el fin de contar con información permanentemente actualizada del estado de todos los aspectos relacionados con el Proyecto.

Esta información, así como la calidad y el contenido de la misma, deberá estar siempre disponible para el Interventor, la ANI, CORMAGDALENA y para DIMAR, en cuanto a la información señalada en la Sección 6.5.4.7 de este Apéndice para el Tramo DIMAR. En particular, el Concesionario deberá implementar el SICC en las condiciones previstas en este Apéndice para que la ANI y el Interventor dispongan en línea de la información del estado del Proyecto, de las actividades de Operación y Manteamiento, de acuerdo con lo indicado en el Contrato, en el Apéndice Técnico 4 y en las demás Especificaciones Técnicas.

La infraestructura de tecnología de información debe cubrir también, entre otros, todos los componentes de las Unidades Funcionales identificados en el Apéndice Técnico 0 Alcance del Proyecto.

Las comunicaciones que intercambien el Concesionario con la ANI y el Concesionario con el Interventor, desde la Etapa de Preconstrucción se realizarán a través del Sistema Informático de Contabilización y Control (SICC) descrito en la Sección 6.5 de este Apéndice Técnico.

## **2.2 Manual de Operación y Mantenimiento**

Dentro de los ciento veinte (120) Días siguientes a la Fecha de Inicio, el Concesionario deberá presentar a la ANI y la Interventoría un Manual de Operación y Mantenimiento que describa el modelo de Operación y Mantenimiento del Canal Navegable, que contenga y especifique los protocolos e instrucciones de acción, tanto para las operaciones rutinarias (integración del sistema de coordinación operacional, comunicaciones, monitoreo, mediciones, mantenimiento de las Unidades Funcionales y asistencia a los usuarios), como para aquellas necesarias ante cualquier eventual emergencia, incidencia, accidente o situación extraordinaria.

La revisión de la primera entrega del Manual de Operación y Mantenimiento será efectuada mediante el Procedimiento de Revisión General previsto en la Sección 8.1 del Contrato.

El Manual de Operación y Mantenimiento deberá considerar estrategias y acciones para cumplir los siguientes objetivos:

- (i) Gestionar la seguridad permanente del Proyecto y su relación con el tráfico fluvial.
- (ii) Asegurar unas condiciones óptimas de Mantenimiento y desarrollar las actividades de Operación y Mantenimiento.
- (iii) Contar con un Plan de Aseguramiento de la Calidad y Control, y de la disponibilidad del Canal Navegable y de los Servicios de Apoyo a la

Navegación, asegurando el correcto desempeño de los servicios prestados y el cumplimiento de las exigencias de Indicadores.

- (iv) Regular los servicios generales del Proyecto, relacionados con gestión de personal, compras, y en general, la administración del Proyecto.

El Manual de Operación y Mantenimiento deberá ser presentado a través del SICC y contener por lo menos los siguientes elementos:

- (i) Plan General de Operación que incluya los objetivos y alcances generales de la integración del sistema de coordinación operacional, comunicaciones, monitoreo, mediciones, y Servicios de Apoyo a la Navegación.
- (ii) Plan de Operaciones Normales: Este plan deberá incluir protocolos e instrucciones de acción de la integración del sistema de coordinación operacional, comunicaciones, monitoreo, mediciones y Servicios de Apoyo a la Navegación para las operaciones normales.
- (iii) Plan de Manejo Especial: Este plan deberá incluir los protocolos e instrucciones de acción de la integración del sistema de coordinación operacional, comunicaciones, monitoreo, mediciones y Servicios de Apoyo a la Navegación que deberán aplicarse en situaciones distintas de las normales cuando estas se den.
- (iv) Plan de Contingencias y Emergencias: Este plan debe contener tanto el detalle de las operaciones a realizar para mitigar cualquier contingencia y emergencia que pudiera surgir ya sea por una emergencia, incidencia, accidente o situación extraordinaria de los equipos de la Concesión como los procedimientos y protocolos para el despeje del Canal Navegable en el caso de darse alguna de las situaciones mencionadas en la Sección 6.2 del presente Apéndice. Este contendrá como mínimo:
  - El programa de comunicaciones, indicando como debe ser el flujo de las comunicaciones en los casos mencionados.
  - Procedimientos y protocolos de actuación para la atención de las mencionadas contingencias, incluyendo las indicadas en la Sección 6.2.2 de este Apéndice.
- (v) Plan de Mantenimiento de Unidades Funcionales: Este plan debe incluir los procedimientos e instrucciones de acción para realizar las inspecciones de las Unidades Funcionales, así como los protocolos e instrucciones de acción para el mantenimiento predictivo y correctivo de éstas, incluyendo el suministro, transporte terrestre y/o acuático, almacenamiento temporal en caso necesario, y colocación y conformación en obra de los materiales, de acuerdo con los Estudios y Diseños de Detalle. Igualmente, quedan incluidos todos los procesos, actividades derivadas del PAGA para las citadas actividades. El Plan



de Mantenimiento de Unidades Funcionales deberá ser entregado por el Concesionario junto con los Estudios y Diseños de Detalle.

- (vi) Plan de implantación y seguimiento: Este plan deberá incluir los protocolos e instrucciones de acción para la implantación y seguimiento de los planes del Manual de Operación y Mantenimiento, así como la programación de los cronogramas de la implantación y del seguimiento de los mismos.
- (vii) Plan de gestión integral: Este plan deberá contener los procedimientos e instrucciones de acción para llevar a cabo la gestión de la operación y mantenimiento del Canal Navegable.

Al menos cada doce (12) meses y a la terminación de las Unidades Funcionales de acuerdo con los plazos máximos previstos en el Apéndice Técnico 1, el Concesionario deberá presentar una actualización de este Manual de Operación y Mantenimiento, incorporando mejoras al mismo basado en las situaciones que hayan acontecido en el Contrato de Concesión y las recomendaciones proporcionadas por la Interventoría y/o por la ANI. Estas actualizaciones serán sometidas al Procedimiento de Revisión Abreviado previsto en la Sección 8.2 del Contrato.

### **3 GESTIÓN GENERAL, PREPARACIÓN Y ENTREGA DE INFORMES**

#### **3.1 Sistema de Gestión**

El Concesionario deberá realizar, con la periodicidad que se indica en la Sección 3.2, tareas de inventario y evaluación de todos los elementos constitutivos del Canal Navegable para garantizar una toma de decisiones objetiva y racional que a su vez asegure la correcta gestión del Proyecto.

El Concesionario estará obligado a llevar un registro de todas las actividades del Proyecto ejecutadas durante cada una de las Etapas del Contrato, el cual estará disponible para la consulta del Interventor, la ANI y CORMAGDALENA según lo establecido en este Apéndice Técnico, a través del SICC (Sistema Informático de Contabilización y Control) especificado en la Sección 6.5 de este Apéndice Técnico.

#### **3.2 Preparación de Informes**

El Concesionario deberá elaborar y presentar los informes, programas, planes y estudios exigidos en el Contrato de Concesión y en sus Apéndices.

Una vez inicie la operación del SICC, de acuerdo con lo señalado en la Sección 6.5.4.8 de este Apéndice, la presentación digital de los informes y demás documentos exigidos al Concesionario se debe hacer mediante el SICC, lo cual no excluye la presentación física en las situaciones mencionadas expresamente en los Apéndices.

Los formatos de estos documentos deberán ser no objetados por la ANI y con el Interventor, de forma que satisfagan las necesidades y requerimientos del Proyecto, de acuerdo con el presente Apéndice.

##### **3.2.1 Informe Gerencial mensual**

Desde el primer mes de la Etapa de Preconstrucción y durante todo el plazo del Contrato de Concesión, a más tardar el quinto (5º) Día calendario de cada mes, o el siguiente Día Hábil en el caso en que éste cayera en Día Inhábil, el Concesionario deberá presentar el Informe Gerencial Mensual, virtualmente a través del SICC, que contendrá como mínimo la siguiente información del período reportado:

- a) Información de accidentes, relacionando cada uno de ellos en una ficha que contendrá, al menos, datos de localización y eventuales consecuencias.
- b) Registros de eventos o incidentes.
- c) Actuaciones sobre el Canal Navegable y las Unidades Funcionales, con indicación de las características modificadas y códigos de inventario de los elementos

cambiados, a través de planos *red line*, que deben entregarse por separado, aunque junto con el informe mensual. El conjunto de modificaciones al inventario deberá presentarse cada año como parte del documento de actualización de inventario de activos de la concesión y los cambios realizados deben quedar consignados en los planos y diseños as-built.

- d) Informe de Mantenimiento. Este informe deberá contener registros fotográficos, descripciones de todas las actividades de Mantenimiento realizadas en el período mensual correspondiente, incluyendo sus respectivas cantidades y memorias de cálculo, así como el diseño de la obra construida.
- e) Información resumida de condiciones meteorológicas.
- f) Estado de emisión de informes mensuales.
- g) Información acerca del cumplimiento de los Indicadores establecidos en el Apéndice Técnico 4, mostrando un listado completo de cada Indicador en el período informado, de los incumplimientos en algún indicador y el estado de las correcciones.

### **3.2.2 Informe gerencial anual**

Durante la ejecución del Contrato de Concesión, a más tardar el 31 de enero de cada año calendario desde la Fecha de Inicio, el Concesionario deberá presentar un Informe Gerencial Anual, que contenga:

- Resumen de la información proporcionada en los Informes Gerenciales Mensuales señalados en la Sección 3.2.1 anterior.
- Resumen de datos de accidentes anuales, con datos estadísticos de localizaciones y gravedad, así como identificación de tramos de concentración de accidentes (TCAs).
- Información anual de mantenimiento que detallará las condiciones de los elementos físicos del Proyecto; una relación de las inspecciones periódicas efectuadas, con sus resultados y conclusiones correspondientes, indicando si se requieren inspecciones más detalladas o labores de mantenimiento extraordinario, rehabilitación o reposición y un recuento de las principales actuaciones realizadas en el año del que se informa.

### **3.2.3 Otros Documentos**

El Concesionario deberá presentar a través del SICC los siguientes documentos:

- a) Manual de Operación y Mantenimiento, y sus actualizaciones, de acuerdo con lo indicado en la Sección 2.2 de este Apéndice.
- b) Plan de Obras, y sus actualizaciones, de acuerdo con lo señalado en la Sección 3.4 del Apéndice 1.

- c) Plan de Dragado y sus actualizaciones, de acuerdo con lo indicado en la Sección 5.13 de este Apéndice.
- d) Informe y diseños as-built de elementos constitutivos de la Concesión que hayan sido repuestos o modificados sustancialmente. Los diseños as built deben ir acompañados de los planos red line que muestren las modificaciones realizadas. Esta documentación se entregará el Día 5 del mes siguiente al que produzcan los cambios, junto con el informe mensual que corresponda.
- e) Plan por medio del cual el Concesionario informará a las Autoridades acerca del eventual cierre de algún sector del Canal Navegable.
- f) Cualquier otro documento o informe que se indique en el Contrato de Concesión o en los Apéndices.

## **4 REVERSIÓN**

A continuación se listan los bienes que deberán ser revertidos a la ANI en la Etapa de Reversión, de acuerdo con lo señalado en la Sección 18.2 del Contrato de Concesión:

### **4.1 Equipo de levantamientos:**

1. 2 Ecosondas multihaz (incluye transdúcer, perfilador acústico, sensor de movimiento MRV, GPS diferencial, otros accesorios y software)
2. 4 Ecosondas monohaz.
3. 3 Equipos ADCP río Grande de 600 KHz
4. 6 Equipos DGPS con corrección diferencial y precisión submétrica, doble frecuencia y doble antena.
5. 6 Computadores portátiles, con puertos receptores de la ecosonda y el GPS.
6. 6 Software Hidrográfico compatible con la ecosonda.
7. 6 Sensores de movimiento.
8. 6 Correctores de velocidades.
9. 6 Botes o chalupas de batimetrías.
10. 6 Baterías o planta eléctrica para alimentación de energía a los equipos para asegurar la publicación permanente de las cartas de navegación.
11. 6 Motores para bote o chalupas.
12. 1 Plataforma informática para publicación de cartas de navegación. (se controla desde el Centro de Control).
13. 2 Impresoras de planos.
14. 12 Equipos de comunicación.
15. 2 Drones para inspección de alta resolución y mapeo 3D

### **4.2 Equipos del Centro de Control:**

1. 1 PC que se utilice como servidor para la red.
2. 9 computadores personales.

### **4.3 Equipos de despeje de canal navegable:**

1. 2 Remolcadores fluviales con una potencia igual o mayor a trescientos sesenta caballos de fuerza (360 HP).
2. 2 Botes con una capacidad mínima de ciento veinte (120) toneladas adaptado con puntales, móviles de una longitud mínima de doce (12) metros, que permitan en un momento dado ser fijado al fondo del río.
3. 2 Retroexcavadoras o excavadoras hidráulicas, con potencia de motor de ciento veinticinco caballos de fuerza (125HP) o superior y el balde con capacidad de ochenta (0,80) metros cúbicos o superior. El brazo debe tener un alcance horizontal igual o superior a nueve (9,00) metros.
4. 6 Motobombas de tres pulgadas de succión o superior y motor de siete caballos de fuerza (7 HP) o superior.
5. 6 Motosierras con potencia mínima de 3/4 kW/CV.
6. 30 Guayas.
7. 6 Equipos portátiles de oxicorte, para corte de metales, dotado de dos (2) botellas móviles que contienen el combustible y el comburente, manorreductores, soplete, válvulas anti retroceso y las mangueras.

8. 6 Lanchas rápidas, de mínimo veintitrés (23) pies dotada de un motor cuatro tiempos de mínimo ciento quince caballos de fuerza (115 HP).

#### **4.4 Indicadores**

Al momento de la terminación de la etapa de Operación y Mantenimiento y durante la Etapa de Reversión el Concesionario deberá cumplir con los Valores de Aceptación de los Indicadores incluidos en el Apéndice Técnico 4.

Durante la Etapa de Reversión, el Interventor y el Concesionario realizarán la medición final de los Indicadores.

De encontrarse eventos en los que el Concesionario no cumpla con el Valor de Aceptación, el Concesionario contará con el Término Máximo de Corrección previsto para el Indicador correspondiente. Una vez efectuadas las intervenciones adicionales o vencido el Término Máximo de Corrección, el Interventor procederá a efectuar una nueva medición y verificará el cumplimiento del Indicador.

Si vencido el Término Máximo de Corrección no se ha obtenido una medición igual o mejor al Valor de Aceptación del Indicador correspondiente, se procederá la aplicación de Multa en los términos señalados en la Sección 19.5(g) del Contrato, sin mediar un nuevo periodo de cura.

Sin perjuicio del cumplimiento de los demás Indicadores, durante la Etapa de Reversión, el Canal Navegable deberá contar al menos con los Indicadores de Navegabilidad que se exigen en el Apéndice Técnico 4 como Valor de Aceptación.

#### **4.5 Unidades Funcionales**

Todas las Unidades Funcionales serán objeto de reversión y deberán estar en un estado estructural que cumpla con lo especificado en el Apéndice 1, y cumpliendo con las tolerancias estipuladas en las Secciones 3.2.10 y 3.2.11 del Apéndice 1 en el momento de culminar la etapa de Reversión.

## **5 DRAGADO**

El Dragado comprende:

- i) El suministro, mantenimiento y operación de todos los equipos que conforman el Conjunto Mínimo que se establece en este Apéndice y que incluye dragas, remolcador, lancha de batimetría y servicios al personal, botes auxiliares de aprovisionamiento de combustibles, tubería por cada una de las dragas o equipo de transporte fluvial del material, equipos de batimetría y de topografías.
- ii) Las movilizaciones de todos los equipos, incluyendo la inicial hasta el frente asignado, la final para desmovilización y las necesarias dentro del frente de trabajo.
- iii) El transporte y disposición del material dragado hasta las zonas de vertimiento dentro del mismo cauce por fuera del canal en el caso de los tramos T1-4 a T2-18 y las zonas marítimas de vertimiento autorizadas por DIMAR para los tramos T1-1 a T1-3.
- iv) La elaboración de los diseños que sean requeridos para el Dragado de Mantenimiento; los trabajos topográficos y batimétricos para monitoreo de predragado, control durante el dragado y post dragado, incluyendo los trabajos relacionados con la interferencia con Redes, de acuerdo con el Apéndice Técnico 5.
- v) La señalización preventiva, según se prevea en las Especificaciones Técnicas y de acuerdo con lo ordenado por la reglamentación aplicable indicada en la Sección 2.1 del Apéndice 3.
- vi) Todos los procesos y actividades necesarias para cumplir con los estándares ambientales exigidos en las Especificaciones Técnicas y en la normatividad aplicable de los Apéndices 3 y 6.
- vii) Todos los procesos y actividades complementarias necesarias para llevar a cabo los procesos y actividades de los numerales anteriores.

El Dragado deberá ser ejecutado de tal manera que los Indicadores de Navegabilidad del Canal establecidos en el Apéndice 4 mantengan sus Valores de Aceptación.

El Concesionario deberá comenzar el Dragado el primer Día de la Etapa de Preconstrucción.

### **5.1 Valor de referencia de los Volúmenes de Dragado**

Para los efectos de lo previsto en la Sección 15.2 del Contrato de Concesión, el valor de referencia del volumen de dragado es de tres millones seiscientos treinta mil metros cúbicos (3,630,000 m<sup>3</sup>) anuales por cada Año Calendario. Este valor no corresponde a

una garantía en cuanto a la cantidad de Dragado que deberá efectuar el Concesionario. Esta suma será utilizada para los específicos propósitos de la Sección 15.2 del Contrato de Concesión y, por lo tanto, el Concesionario deberá efectuar todas las estimaciones y adoptar todas las medidas que sean requeridas para cumplir con los Indicadores de Navegabilidad del Canal, considerando el esquema de compartición del riesgo de cantidades de dragado previsto en la mencionada Sección 15.2 del Contrato de Concesión.

Para la estimación de los volúmenes de dragado se ha considerado un sobredragado técnico de 30 cm.

La medición del volumen de dragado se realizará con base en la batimetría predragado y postdragado no considerando los volúmenes de sobredragados técnicos que excedan en más de 30 cm de las dimensiones del canal navegable diseñado.

## 5.2 Riesgo de Dragado

Para efectos de lo previsto en las Secciones 15.2(b)(ii) y 15.2(c) del Contrato, las cantidades de dragado a cargo de la ANI que resulten superiores al ciento veinte por ciento (120%) pero menores o iguales al ciento sesenta por ciento (160%) del valor de referencia señalado en la Sección 5.1 anterior, serán reconocidas al Concesionario a los siguientes valores por metro cúbico:

Rango	Precio por M3 (en Pesos del Mes de Referencia)
120% < x ≤ 130%	\$7.692
130% < x ≤ 140%	\$13.135
140% < x ≤ 150%	\$18.578
150% < x ≤ 160%	\$20.625

Para efectos de lo previsto en las Secciones 15.2(b)(iii) y 15.2(c) del Contrato, las cantidades de dragado que excedan el ciento sesenta por ciento (160%) del valor de referencia señalado en la Sección 5.1 anterior, serán reconocidas al Concesionario a un valor de veinte mil seiscientos veinticinco Pesos del Mes de Referencia (\$ 20.625) por metro cúbico.

En ningún caso el Concesionario podrá exigir valores distintos a los contenidos en esta sección para efectos de las cantidades de dragado.

El resultado de la aplicación de estos valores remunerará íntegramente al Concesionario por las cantidades de Dragado a cargo de la ANI, en los términos de la Sección 15.2 del Contrato.

## 5.3 Actualización de los Valores Asociados al Riesgo de Dragado

Los valores a los que se refieren la Sección 5.2 anterior serán actualizados con la siguiente fórmula:

$$VRD_t = VRD_r * \left[ \left( \%USDA * \frac{TRM_t}{TRM_0} * \frac{IPCEU_{t-1}}{IPCEU_r} \right) + \left( (1 - \%USDA) * \frac{IPC_{t-1}}{IPC_r} \right) \right]$$



Donde,

$VRD_i$	Corresponde al valor por riesgo de dragado al que se refieren la Sección 5.2, expresados en valores del Mes $i$ .
$VRD_r$	Corresponde al valor por riesgo de dragado expresado en Pesos del Mes de Referencia
$\%USDA$	Corresponde a la proporción del Componente A asociada al comportamiento del Dólar, la cual corresponde al <i>[INSERTAR VALOR INCLUIDO EN LA PROPUESTA DEL CONCESIONARIO]</i> %
$TRM_i$	Corresponde a la TRM para el último Día Hábil del Mes anterior al mes $i$
$TRM_0$	Corresponde a la TRM vigente para la fecha de presentación de la Oferta
$IPCEU_{i-1}$	Corresponde al IPCEU para el Mes anterior al Mes $i$
$IPCEU_r$	Corresponde al IPCEU para el Mes de Referencia
$IPCL_{i-1}$	IPC para el Mes anterior al Mes $i$
$IPC_r$	IPC del Mes de Referencia
$l$	corresponderá al Mes en que empieza a aplicarse lo previsto en la Sección 15.2(b)(ii) o en la Sección 15.2(b)(iii) del Contrato, según corresponda.
$r$	Mes de Referencia

#### 5.4 Replanteo y localización de las actividades de Dragado

Los trabajos de replanteo y localización consisten en la ubicación correcta, nivelación y control permanente de las actividades de Dragado por ejecutar, siguiendo las referencias del Proyecto a partir de lo reflejado en el Plan de Dragado regulado en la Sección 5.13 de este Apéndice, de tal manera que ocupen la posición indicada con relación a las Unidades Funcionales existentes y a los accidentes topográficos.

En estos trabajos se incluyen las secciones longitudinales y transversales que deberá levantar el Concesionario a todo lo largo de los tramos en donde se ejecutaran las actividades de Dragado, así como todos los trabajos que tendrá que ejecutar en tierra para el control del abscisado y el posicionamiento de los equipos de dragado.

El Concesionario deberá mantener como mínimo una mira o limnómetro en un sitio no objetado por la Interventoría, para establecer el nivel superficial del agua en cualquier momento, con relación a las referencias topográficas del limnómetro de la estación del IDEAM o del Concesionario de referencia más cercana a cada sector donde se adelante la actividad de Dragado. La mira deberá estar cerca del frente de dragado. En caso de que esta especificación se omita, la Interventoría requerirá al Concesionario para que este cumpla con la especificación en un término no superior a dos (2) Días, so pena de incurrir en la causal de Multa prevista en el Contrato.

El Concesionario deberá mantener en su organización el personal técnico y los equipos necesarios para la localización, replanteo y referenciación permanente del Dragado, y para las lecturas de la mira o limnómetro, según lo establecido en esta sección.

La localización y acotamiento del Proyecto se apoyará en los sistemas planimétricos y altimétricos indicados en los planos del Proyecto. El Concesionario deberá suministrar, establecer y mantener en buen estado todas las referencias topográficas, estacas, marcas y/o boyas de referenciación que sean requeridas para la adecuada ejecución de las actividades de Dragado y deberá restituir las que se dañen o sufran deterioro extraordinario en el curso de los trabajos.

El Concesionario tiene la obligación de dar acceso a la Interventoría a los trabajos topográficos de replanteo y de control de las actividades de Dragado y los datos aproximados de localización dados en los planos, pero esto no releva al Concesionario de su responsabilidad sobre los defectos de construcción o incrementos en volúmenes de dragado, por efecto de errores topográficos de localización y replanteo del Dragado. En cualquier caso, al Concesionario no le serán reconocidos los volúmenes dragados por error para efectos de lo previsto en la Sección 15.2 del Contrato de Concesión.

En caso de que alguna de estas especificaciones se omita, la Interventoría requerirá al Concesionario para que éste cumpla con la especificación en un término no superior a (2) Días, so pena de incurrir en la Multa prevista en el Contrato.

## **5.5 Señalización de los Tramos en donde se ejecutan actividades de Dragado**

El Concesionario está obligado a suministrar, colocar y mantener boyas provisionales, señales luminosas, balizas y/o vallas de advertencia para la navegación y reflectores para el eventual trabajo nocturno durante el período de ejecución de las actividades de Dragado. Estas señales se colocarán en los sitios y en la cantidad que se especifica en las normas del Ministerio de Transporte, en particular las indicadas en el Manual Único de señalización fluvial (Resolución 3767 de 2013) y demás reglamentaciones pertinentes y futuras que se aprueben, de acuerdo con la Interventoría y las autoridades competentes.

El Concesionario deberá mantener las señales luminosas todas las noches, entre las horas del atardecer (5:00 pm) y el amanecer (6:00 am), cuando sean requeridas por el Interventoría. También se deberán tener señales luminosas sobre todas las boyas de tamaño y localización que pudieren poner en peligro la navegación o que la obstruyan. El Concesionario será el único responsable de todos los daños y perjuicios resultantes del incumplimiento de esta especificación.

Adicionalmente, en caso de que se realizare trabajo nocturno, el Concesionario deberá mantener, del atardecer (5:00 pm) al amanecer (6:00 am), las luces y reflectores adecuados en los equipos, plantas y zonas de trabajo, tanto en el Canal Navegable como en el sitio de vertimiento, para observación e inspección detallada de todos los trabajos.

El Concesionario debe suministrar toda mano de obra, equipo y materiales necesarios, tanto para la colocación como para el mantenimiento de todas las señales de tal forma que se garantice su correcto funcionamiento.

El Concesionario será el único responsable de vigilar, mantener y cambiar oportunamente todas las luces y demás señales, así hayan sido substraídas por terceras personas.

En caso de que alguna de estas especificaciones se omita, la Interventoría requerirá al Concesionario para que cumpla con la especificación en un término no superior a un (1) día, so pena de incurrir en la Multa prevista en el Contrato.

## **5.6 Procedimiento de actividades de Dragado**

Las actividades de Dragado se ejecutarán de acuerdo con los alineamientos y dimensionamiento de las secciones indicados en el Plan de Dragado, y los materiales excavados se depositarán en las zonas de vertimiento señaladas en dicho plan. Desde el inicio de las actividades de dragado deberá planear un dimensionamiento del Canal Navegable que cumpla con todos los Indicadores de Navegabilidad del Canal dentro del Plan de Dragado, fruto de los levantamientos batimétricos que deberán comenzar de acuerdo con lo que se indica en la Sección 6.1.1 de este Apéndice.

En caso de que las actividades pusieran en peligro la estabilidad de los taludes de la orilla, las Unidades Funcionales u otras estructuras, el Concesionario tomará las medidas del caso para protegerlos y para restablecer las dimensiones de los mismos, lo que deberá ser no objetado por la Interventoría.

El Concesionario también reparará cualquier daño que cause a terceros por excavaciones excesivas o inadecuadas ejecutadas en el fondo o en la orilla. El Concesionario es el único responsable de los daños que se llegaren a causar por diferencias entre el Plan de Dragado y la realidad ejecutada.

En caso de que aparezcan estructuras o tuberías no identificadas dentro de los límites del trabajo, se debe atender a lo indicado en el Apéndice Técnico 5.

Durante el tiempo de transporte del material dragado, el Concesionario deberá controlar su equipamiento, para prevenir y corregir los posibles escapes que se puedan presentar. Si éstos fueran apreciables a juicio de la Interventoría, el Concesionario suspenderá el dragado hasta corregir las fallas.

En caso de que alguna de estas especificaciones se omita, la Interventoría requerirá al Concesionario para que cumpla con la especificación en un término no superior a (7) Días, so pena de incurrir en la causal de Multa prevista en el Contrato.

## **5.7 Disposición del material de Dragado**

En los tramos T1-1 a T1-3 el material dragado debe ser vertido en las zonas marítimas autorizadas por DIMAR.

En los tramos T1-4 a T2-18 el material dragado será transportado por bombeo a lo largo de tuberías sumergibles o flotantes y depositado en el cauce del río, sobre playones, cauces abandonados, brazos secundarios y otras zonas por fuera del Canal Navegable o en tierra garantizando que el material dragado no retorne al sitio donde fue retirado, pero cuidando de no colocar sedimentos en las corrientes de afluentes menores ni obstaculizar

las comunicaciones entre el río y las ciénagas o humedales aledaños. Adicionalmente se deberá cumplir con lo especificado en la Sección 4 del Apéndice 6 Gestión Ambiental.

En caso de que alguna de estas especificaciones se incumpla, la Interventoría requerirá al Concesionario para que se ponga al día con su obligación en un término no superior a un (1) Día, so pena de incurrir en la causal de Multa prevista en el Contrato.

En caso del dragado mecánico, los materiales se colocarán a la distancia máxima que alcance el brazo de la excavadora hidráulica, procurando planificar la ubicación de los equipos de tal manera que permita la colocación del material por fuera del Canal Navegable que se desea habilitar.

Cualquier material que depositare el Concesionario fuera de las zonas indicadas en los planos deberá ser removido por el mismo Concesionario.

De acuerdo con los volúmenes definitivos deducidos de las secciones transversales y con la ubicación de las zonas de vertimiento o depósito, el Concesionario elaborará un Plan de Dragado en el que se especificará la forma como se realizará la disposición del material. Dicho plan contendrá la secuencia espacial de los trabajos, su programación en el tiempo, los métodos de construcción, los equipos que piensa emplear, un detalle de los volúmenes por dragar y de las zonas de vertimiento.

## **5.8 Colocación del material en las zonas de depósito**

En el Plan de Dragado se indicará la localización de las descargas de la draga y la secuencia de ejecución de los trabajos.

En el evento en que el Concesionario requiera de alguna Licencia o Permiso para la disposición del material de Dragado en tierra, será responsable de su obtención y de los costos asociados a ésta. En este evento, deberá señalar en el Plan de Dragado el lugar donde planea disponer el material de Dragado y las autorizaciones obtenidas para ello.

Cualquier material que sea depositado por el Concesionario fuera de las zonas indicadas en los planos del Plan de Dragado no objetado por la Interventoría deberá ser removido en un plazo máximo de dos (2) Días y será dispuesto en los lugares indicados.

En caso de que alguna de estas especificaciones se omita, la Interventoría requerirá al Concesionario para que cumpla la especificación en un término no superior a un (1) Día, so pena de incurrir en la causal de Multa prevista en el Contrato.

## **5.9 Dragado hidráulico de material del Canal**

Al planificar sus operaciones, el Concesionario deberá tener en cuenta que se podrán encontrar conchas, raíces, troncos, palizadas, tocones, basuras y otros obstáculos menores sumergidos cuya remoción es su responsabilidad. En el caso de encontrar estructuras,

nafragios u obstáculos que se puedan considerar como mayores, se seguirá el proceso indicado en la Sección 5.10 de este Apéndice.

En el sector del Canal de Acceso al Puerto de Barranquilla (K-3+000 a K21+825), el Concesionario deberá ejecutar el Dragado de acuerdo con las siguientes especificaciones:

- i) Dragado con equipo de succión en marcha con características y tamaño de tolva suficientes para cumplir con las condiciones de eficiencia y seguridad, y dragados complementarios con otros equipos que cumplan con las condiciones de eficiencia, manejo y disposición del material dragado, dependiendo del sector.
- ii) En todo el sector a lo largo del Canal Navegable y en el canal marítimo de aproximación cuantas veces sea necesario en el periodo de ejecución del Contrato.
- iii) En las zonas de fondeo y las zonas de giro Prado, Paraíso y Barrio Abajo cuantas veces sea necesario en el periodo de ejecución del Contrato.

En el sector entre el Puente Pumarejo y Puerto PIMSA (K21+825 a K36+500), el Concesionario deberá ejecutar dragado con equipo de succión en marcha o equipos de corte y succión u otras alternativas que permitan el transporte y la disposición del material dragado por fuera del Canal Navegable en el sector marítimo. El material dragado podría ser dispuesto fuera del Canal Navegable en el sector fluvial (islas y orillas) siempre y cuando se cuenten con los permisos y/o autorizaciones ambientales requeridas.

En el sector entre Puerto PIMSA a Barrancabermeja (K36+500 a K665+000), el Concesionario deberá ejecutar el dragado con equipos de succión en marcha, dragas de corte y succión u otras alternativas que cumplan con las condiciones de eficiencia, manejo y disposición del material dragado.

## **5.10 Naufragio de equipos del Concesionario**

En caso se hundiere uno de los equipos del Concesionario, el Concesionario lo deberá recuperar a la mayor brevedad, y deberá avisar inmediatamente a la Interventoría y a las autoridades competentes, dando la descripción y localización del naufragio. Así mismo, deberá señalar el área para garantizar la seguridad de la navegación hasta su remoción, en los términos previstos en este Apéndice.

## **5.11 Medición y Control de los trabajos de Dragado**

El levantamiento batimétrico estará a cargo del Concesionario al igual que la determinación de las cotas que permitan verificar el cumplimiento de los Indicadores, el cual será revisado por la Interventoría con la frecuencia que se señala en la Sección 6.1.16.

Las tolerancias admisibles para la aceptación de los trabajos de Dragado serán las siguientes:

- i) Tolerancia horizontal: La sección dragada no deberá diferir en más de un metro (1,0 m) de la sección de dragado a nivel de la cota de fondo.
- ii) Tolerancia vertical: para el sector fluvial la tolerancia vertical es de hasta cinco centímetros (0,05 m) por encima de la cota de fondo en cada sitio. Para el sector marítimo la máxima tolerancia es de hasta treinta centímetros (0,30 m) por encima de la cota de fondo en cada sitio. En todo caso, el objetivo es permitir el paso de los convoyes fluviales y embarcaciones, de manera que esta tolerancia no será aceptable si no se puede dar paso a las embarcaciones.
- iii) Sobreexcavaciones y sobredragados: Sólo se pagará el sobredragado señalado en la Sección 5.1 de este Apéndice. En todo caso, si la sobreexcavación o el sobredragado realizado por el Concesionario afecta los taludes o las estructuras existentes, el Concesionario será responsable por los daños causados. Asimismo, en caso de que las actuaciones del Concesionario hagan necesaria la obtención de licencia ambiental y/o de cualquier otra autorización, el Concesionario deberá obtenerla a su cuenta y riesgo y será responsable de cualquier afectación que pueda generar en el Proyecto, sin perjuicio de la aplicación de las Multas establecidas en el Contrato.
- iv) La tolerancia vertical se considerará incumplida cuando lo sea en un área de fondo igual o mayor de 25 m<sup>2</sup>.
- v) La tolerancia horizontal se considerará incumplida cuando lo sea en una longitud de perímetro del fondo del canal navegable de cinco metros (5 m).

## **5.12 Especificaciones de las actividades de Dragado**

Como parte de las actividades a cargo del Concesionario referentes a la ejecución de las actividades de Dragado se incluye –sin limitarse a ello- la excavación, el transporte y la disposición del material dragado hasta las zonas de depósito o vertimiento, según lo indicado en los planos y secciones transversales definidas en el Plan de Dragado.

### **5.12.1 Generalidades**

Las actividades de Dragado deberán ceñirse a buenas prácticas de dragado y ejecutarse de tal manera que no causen daños a las Unidades Funcionales, a las estructuras y Redes de servicios públicos existentes en la zona del Proyecto, ni al medio ambiente.

La composición aproximada de los sedimentos que se deberán dragar corresponde en general a gravas, arenas medias a finas y limos arenosos. Sin embargo, el Concesionario deberá verificar las condiciones de los materiales del fondo antes de iniciar los trabajos y formarse su propio juicio sobre el particular.

Al planificar sus operaciones, el Concesionario deberá tener en cuenta que se podrán encontrar conchas, raíces, troncos, tocones, palizadas, basuras y otros obstáculos menores sumergidos cuya remoción es su responsabilidad. En el caso de encontrar estructuras,

naufragios u obstáculos que se puedan considerar como mayores, se seguirá el proceso indicado en este Apéndice.

### **5.12.2 Normativa aplicable**

Todos los trabajos se registrarán en general por la Ley Aplicable. En lo particular, por las normas incluidas en el Apéndice Técnico 3.

Adicionalmente, el Concesionario estará obligado a conocer, difundir entre su personal, cumplir y hacer cumplir el PAGA, de acuerdo con el Apéndice Técnico 6.

Entre otras, deberán ser seguidas estrictamente aquellas normas que tratan sobre:

- Movilización general del conjunto de equipos hasta los distintos frentes de trabajo, movilización entre los frentes de trabajo y desmovilización final del equipo.
- Dragado hidráulico de material del Canal Navegable.

El Concesionario deberá contar con la licencia de explotación comercial para empresas de servicios marítimos y la autorización de permanencia y operación de las dragas expedida por la DIMAR, así como con cualquier otra autorización exigible de acuerdo con la Ley Aplicable.

Asimismo, el Concesionario deberá cumplir con el practicaje para la ejecución de las actividades de dragado, que resulte exigible de acuerdo con la Ley Aplicable. El Concesionario podrá realizar directamente o contratar con un tercero las actividades de practicaje y/o de transporte de pilotos prácticos en la jurisdicción de Barranquilla, así como contratar directamente pilotos prácticos, conforme a lo dispuesto en el Convenio ANI – Cormagdalena – DIMAR, previo cumplimiento de los requisitos exigibles de acuerdo con la Ley Aplicable.

### **5.12.3 Regulación del tráfico fluvial durante las actividades de Dragado**

El Concesionario presentará a la Interventoría, un programa para la regulación del tráfico en el Canal Navegable, teniendo en cuenta la programación de las actividades de Dragado, de tal suerte que las interrupciones al mismo sean mínimas. El programa no objetado por la Interventoría será presentado a CORMAGADALENA y a la DIMAR en el Tramo DIMAR para su revisión y coordinación de las actuaciones pertinentes, para que la DIMAR coordine y controle el tráfico fluvial y marítimo en el Canal de acceso al puerto de Barranquilla, teniendo en cuenta dicho Programa. Este programa irá incluido dentro del Plan de Dragado.

Así mismo, el Concesionario convendrá con la Interventoría y colocará las guías y señales que sean necesarias, como balizas, boyas provisionales o señales, dirigirá el tráfico fluvial, para garantizar la seguridad en el Canal Navegable en horarios preestablecidos con las autoridades competentes.

Para facilitar el tráfico fluvial por la zona del Proyecto, durante los períodos acordados con la Interventoría para paso de dichas embarcaciones, el Concesionario procurará

distender completamente los cables de las anclas laterales de los equipos de dragado, que puedan obstruir el tráfico y/o sumergir las tuberías de dragado flotantes si éstas son de material plástico (polietileno de alta densidad – HDP).

#### **5.12.4 Conjunto Mínimo para el Dragado**

Para el Dragado, el Concesionario deberá contar con un equipo mínimo que garantice el cumplimiento de los Indicadores de Navegabilidad exigidos en el Apéndice 4, como la producción necesaria de los objetivos de dragado del proyecto, compuesto de dragas tipo CSD (Cutter suction dredger) y tipo TSHD (Trailing Suction Hopper Dredger), los cuales se describirán en el Plan de Dragado.

La draga de tolva de succión en marcha (THSD) y sus equipos deben cumplir con los reglamentos indicados en la Sección 4.16 del Apéndice Técnico 3.

En el momento del arribo de la draga, el Concesionario, deberá presentar al Interventor por lo menos los siguientes certificados:

- Certificados completos de clasificación.
- Certificado internacional de arqueo.
- Certificados internacionales de prevención de contaminación, MARPOL.
- Certificado internacional de prevención de la contaminación del aire (IAPP por sus siglas en inglés International Air Pollution Prevention), cuya validez no exceda 5 años.
- Cualquier otro certificado que sea requerido por las autoridades o la DIMAR indicadas más arriba bajo “Clasificación” para este tipo de buque.
- Certificado de navegabilidad DIMAR, en caso de ser exigible de acuerdo con la Ley Aplicable.

Para las dragas de Corte y Succión (CSD) el Concesionario deberá contar con equipo que estén equipados con tecnología de punta, que cumpla con lo indicado en la Sección 4 del Apéndice Técnico 3 y con las siguientes características:

- permitan ejecutar las operaciones de dragado con equipamiento de control de última tecnología.
- fácilmente adaptables a equipos opcionales.
- operación y funcionamiento respetuoso con el medio ambiente y control de emisiones.



### **5.13 Plan de Dragado**

El Concesionario deberá presentar al Interventor y a la ANI un Plan de Dragado, que describa las actividades asociadas al Dragado, de conformidad con el Contrato de Concesión y el presente Apéndice.

#### **5.13.1 Entrega y revisión**

- (a) El Plan de Dragado deberá entregarse antes del vencimiento del Día sesenta (60) contado a partir de la Fecha de Inicio.
- (b) El Plan de Dragado deberá presentarse de manera virtual a través del SICC, utilizando una herramienta computacional tipo Microsoft Project o similar.
- (c) El Plan de Dragado deberá cumplir con lo especificado en este Apéndice 2 y cualquier otra estipulación prevista en el Contrato y sus Apéndices.
- (d) La elaboración del Plan de Dragado será de responsabilidad del Concesionario y este asume tanto la responsabilidad por el resultado del Plan de Dragado, así como los riesgos derivados de la ejecución del Contrato con base en estos y no servirá de excusa al Concesionario para el no cumplimiento de los resultados requeridos en las Especificaciones Técnicas o cualquier otra de sus obligaciones bajo el Contrato.

El Plan de Dragado surtirá el procedimiento de revisión general para su revisión inicial, y el procedimiento de revisión abreviado para su actualización anual.

- (e) Adicionalmente a la actualización anual, tras cada levantamiento batimétrico, se realizará una actualización del Plan de Dragado previamente al Dragado. Asimismo, el Plan de Dragado deberá ser ajustado o actualizado cuando sea necesario tras la evaluación de las batimetrías de monitoreo, para responder a las condiciones geomorfológicas e hidrosedimentológicas de cada sector. Las actualizaciones a las que se refiere esta sección serán presentadas al Interventor dentro de los dos (2) Días siguientes al levantamiento batimétrico y el Interventor deberá pronunciarse al Día siguiente de su recepción, objetándolo o no.

#### **5.13.2 Contenido mínimo**

El Plan de Dragado debe responder a los lineamientos, frecuencias y estándares descritos en este Apéndice Técnico. El Plan de Dragado describirá los alineamientos y dimensionamiento de las secciones del Canal Navegable y considerará los dragados necesarios para garantizar los Indicadores de Navegabilidad exigidos en el Apéndice 4. Contendrá los requerimientos de equipo, estimaciones de las cantidades a dragar, la secuencia espacial de los trabajos por sector, su programación en el tiempo, los métodos de ejecución, los equipos que piensa emplear, un detalle de los volúmenes por dragar en

cada tramo y de las zonas de descarga de material dragado, además de las consideraciones ambientales.

El Plan de Dragado deberá incluir como mínimo los siguientes criterios técnicos y operacionales:

- i) Equipos de dragado que conforman el Conjunto Mínimo para la ejecución de las actividades de Dragado, respecto de los cuales deberá indicar:
  - Número y Nombre, matrícula, bandera de dragas.
  - Calados máximo y mínimo en condiciones de operación.
  - Dimensiones principales de los equipos.
  - Potencias instaladas en las bombas de dragado y propulsión.
  - Curvas características de las bombas.
  - Características de la automatización.
  - Las producciones horarias y mensuales previstas para el tipo de material de cada sector en que actuará.
  - Documentación en regla para la navegación debidamente certificado por la DIMAR, para los equipos que así lo requieran.
- ii) Procedimientos de movilización y desmovilización de equipos.
- iii) Presentación de levantamientos batimétricos actualizados, incluyendo los veriles izquierdo y derecho del Canal Navegable en los mismos.
- iv) Cálculo de los volúmenes de dragado, considerando las características técnicas de los equipos de dragado.
- v) Cronograma de trabajos de dragado: Se deberán elaborar por medio del diagrama de Gantt, utilizando como herramienta el programa de Microsoft Project u otro similar. La herramienta que se utilice debe proveer diagramas que muestren la secuencia lógica de ejecución de las actividades (Ítems) y micro actividades.
- vi) Metodología de dragado.
- vii) Procedimiento para la descarga en el sitio de disposición final de sedimentos dragados (botadero).
- viii) Plan de Señalización.
- ix) Plan de Tráfico.

- x) Procedimiento para el transporte y disposición del material dragado hasta las zonas de vertimiento autorizadas, de acuerdo con lo indicado en la Sección 5.7 de este Apéndice y los instrumentos estipulados en el Apéndice Técnico 6.

Como parte del Procedimiento de Revisión General al que se refiere la Sección 8.1 del Contrato, el Interventor se pronunciará de manera específica respecto de la coherencia y la consistencia entre las características técnicas de los equipos de dragado presentados en el Plan de Dragado y el cálculo de volúmenes de dragado y el cronograma de dragado propuesto contenidos en el mismo.

El Plan de Dragado deberá ser ajustado anualmente y además podrá ser ajustado o actualizado cuando sea necesario tras la evaluación de las batimetrías de monitoreo, para responder a las condiciones geomorfológicas e hidrosedimentológicas de cada sector del Canal Navegable.

### **5.13.3 Suelos de dragado restringido**

Si en el Canal Navegable el Concesionario llegare a encontrar suelos de dragado restringido que resulte técnicamente indispensable dragar para cumplir con los Indicadores de Navegabilidad del Canal originalmente previstos en el Apéndice Técnico 4, el Concesionario deberá presentar a la ANI y al Interventor el análisis técnico y los estudios que evidencien esta circunstancia. El Interventor contará con un plazo de sesenta (60) Días contados a partir del Día de la entrega de la información por parte del Concesionario para indicar mediante Notificación dirigida a la ANI si en su opinión en efecto se presenta el supuesto de hecho al que se refiere el presente inciso. La ANI analizará la información entregada por el Concesionario y la opinión del Interventor y le notificará al Concesionario si acoge o no el diagnóstico planteado. En caso de no acogerlo, el Concesionario podrá someter la controversia al Amigable Compondedor.

Si la ANI –o el Amigable Compondedor, en su defecto–, acoge el diagnóstico, las Partes contarán con un plazo de treinta (30) Días a partir de la Notificación de la ANI o de la decisión del Amigable Compondedor, para definir unos nuevos Indicadores de Navegabilidad del Canal que se puedan cumplir en la zona afectada, sin ejecutar actividades de dragado del suelo de dragado restringido identificado. De no llegar a acuerdo sobre los nuevos Indicadores, la controversia podrá someterse al Amigable Compondedor.

Los nuevos Indicadores aplicarán hasta tanto se realice el dragado de dicho material, ya sea por terceros contratados por la entidad que resulte competente, o por el Concesionario, en aplicación de lo dispuesto en el siguiente párrafo.

En el caso previsto en esta Sección, la ANI podrá, a su entera discreción, requerir al Concesionario para que realice actividades de Dragado respecto del suelo de dragado restringido identificado en el Canal Navegable, siempre que con ello se logre cumplir los Indicadores de Navegabilidad del Canal originalmente previstos en el Apéndice Técnico 4. Este requerimiento sólo será obligatorio para el Concesionario una vez se haya definido el valor y forma de pago de los mayores costos a cargo de la ANI que dicha actividad implique y se hayan adelantado los trámites que para ello prevea la Ley Aplicable. Las

Partes calcularán de mutuo acuerdo –o a falta de acuerdo entre éstas en un plazo de treinta (30) Días, por decisión del Amigable Componedor– los mayores costos a los que se refiere este inciso. En todo caso, si el valor definido por el Amigable Componedor no es aceptable para la ANI, esta opción no será aplicable.

A los efectos de esta Sección, por suelo de dragado restringido se entiende, el suelo compuesto por rocas, suelos finos muy compactos con valores del Parámetro “N” del Ensayo SPT estándar superiores a 15, y/o gravas gruesas con Diámetro  $D_{50} > 16$  mm.

## **6 SERVICIOS DE APOYO A LA NAVEGACIÓN**

El Concesionario deberá iniciar la prestación de los Servicios de Apoyo a la Navegación el primer Día de la Etapa de Preconstrucción.

### **6.1 Servicio de Información del Canal Navegable**

Toda la información levantada, procesada y analizada en el Proyecto de acuerdo con el Contrato y sus Apéndices, así como aquella requerida para el Plan de Dragado y para la prestación de los Servicios de Apoyo a la Navegación deberá ser puesta a disposición de la ANI, CORMAGDALENA y la Interventoría en formato original (en bruto) y procesada, de manera virtual a través del SICC, para mantener el registro histórico del río Magdalena.

El Servicio de Información del Canal Navegable comprende las siguientes actividades:

#### **6.1.1 Levantamientos batimétricos del Canal Navegable, mediciones de velocidad y aforos de caudal**

La batimetría, consiste en una medición topográfica del relieve subacuático, a lo largo y ancho del Canal Navegable y el río; dicha medición se debe realizar con la frecuencia que se señala en los indicadores de nivel de servicio. Para el sector del Canal de Acceso al Puerto de Barranquilla, los levantamientos batimétricos deberán cumplir con las especificaciones de la Organización Hidrográfica Internacional -OHI y la DIMAR. Los aforos de caudal y mediciones de velocidad se deben realizar con un perfilador de corriente acústico de efecto Doppler (ADCP) de frecuencia adecuada para las condiciones del río. Los equipos de medición deberán mantenerse calibrados con sus respectivos certificados de calibración vigentes, de acuerdo con lo indicado en la Sección 6.1.7 de este Apéndice, y no objetados por la Interventoría.

Los levantamientos batimétricos a los que se refiere la Sección 6.1.12 de este Apéndice deberán iniciarse a los ciento ochenta (180) Días de la Fecha de Inicio. Sin embargo, las obligaciones asociadas al Servicio de Información del Canal Navegable y los Indicadores de Servicio asociados al Servicio de Información del Canal Navegable previstos en el Apéndice Técnico 4 empezarán a registrarse a partir del Inicio de la Etapa de Preconstrucción. De conformidad con lo anterior, a partir del Día ciento ochenta (180) desde la Fecha de Inicio y hasta el inicio de la Etapa de Preconstrucción, el Concesionario se limitará a registrar la información resultante de los levantamientos batimétricos en el SICC.

Sin perjuicio de lo anterior, para la elaboración del PAGA el Concesionario deberá realizar los levantamientos batimétricos básicos para identificar las áreas críticas iniciales y por lo tanto deberá programar su realización de acuerdo con las fechas previstas para la entrega del PAGA en dicho Apéndice 6.

### **6.1.2 Procesamiento de datos**

Una vez obtenida la información de campo, el Concesionario deberá editar tanto la información de coordenadas como de profundidad e integrar mediante un software hidrográfico, dando como resultado un archivo plano de formato X, Y, Z.

### **6.1.3 Generación de planos en formato AutoCAD**

Con los datos tomados en campo el Concesionario debe generar la cartografía del sector en formato de AutoCAD y un formato que pueda ser visualizado en los navegadores de los remolcadores.

### **6.1.4 Elaboración de Cartas Digitales Estándar**

Para esta actividad, inicialmente el Concesionario debe transformar los datos de campo, la profundidad obtenida con la ecosonda de metros a pies, y las coordenadas planas obtenidas con el GPS en geodésicas, integrando los software comerciales CMAP POINT y GEOCALC o similares, con el archivo XYZ que generan un archivo XML para la visualización en los navegadores instalados en los remolcadores.

### **6.1.5 Servicio en la Página Web**

Los planos generados con la frecuencia que para cada tramo se indica en la Sección 6.1.12 de este Apéndice, deberán ser publicados por el Concesionario en una página web del Proyecto que el Concesionario establezca para mantener la información de los planos de navegación disponible las 24 horas del día. Igualmente, el Concesionario facilitará a ANI, CORMAGDALENA y la interventoría, vía SICC, el acceso con posibilidad de descarga a la información, en visor de AutoCAD, de extensión DWF, y el archivo XML.

En el evento en el cual se presenten los casos expresamente previstos en el Contrato de Concesión y los Apéndices Técnicos 2 y 4, donde se ajusten los Indicadores de Navegabilidad del Canal o se definan nuevos Indicadores de Navegabilidad del Canal, el Concesionario deberá publicar en la página web del Proyecto la actualización de los planos descritos en el inciso anterior.

La información publicada por el Concesionario debe estar referida en el Sistema Internacional de Unidades para distancias horizontales en kilómetros y/o metros y verticales en metros. De igual forma, se deberá disponer de la información también en Sistema U.S. para profundidades en pies.

El Concesionario debe entregar a la ANI, CORMAGDALENA y la Interventoría también la información bruta y procesada de los levantamientos batimétricos, de caudal y velocidad, vía SICC de acuerdo con las frecuencias establecidas para la medición de los indicadores de nivel de servicio, en este Apéndice.

Este servicio no sustituirá las publicaciones oficiales a cargo de las autoridades competentes; en particular, aquellas publicaciones náuticas oficiales a cargo de la DIMAR.

### **6.1.6 Inventario de Equipos**

El Concesionario debe garantizar por su propia cuenta y riesgo la prestación de los Servicios de Apoyo a la Navegación y deberá contar con el equipamiento en la cantidad que sea necesaria para garantizar el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas y de los Indicadores señalados en el Apéndice Técnico 4.

A partir del inicio de la Etapa de Preconstrucción, el Concesionario deberá contar con el siguiente Conjunto Mínimo para la prestación de los Servicios de Apoyo a la Navegación:

- i. 2 Ecosondas multihaz (incluye transdúcer, perfilador acústico, sensor de movimiento MRV, GPS diferencial, otros accesorios y software)
- ii. 4 Ecosondas monohaz. Eventualmente cuando se presenten condiciones hidráulicas que impidan la utilización de Ecosondas Multihaz, el Concesionario deberá utilizar Ecosondas Monohaz y/o el equipamiento necesario para asegurar el levantamiento batimétrico del Canal Navegable; casos en los cuales se deberá informar con antelación a la ANI e Interventoría.
- iii. 3 Equipos ADCP con especificaciones adecuadas para las condiciones del río. (Se recomienda el ADCP de 600 KHz)
- iv. 6 Equipos DGPS con corrección diferencial y precisión submétrica, doble frecuencia y doble antena.
- v. 6 Computadores Portátiles, con puertos receptores de la Ecosonda y el GPS.
- vi. 6 Software Hidrográfico compatible con la ecosonda.
- vii. 6 Sensores de movimiento.
- viii. 6 Correctores de velocidades.
- ix. 6 Botes o chalupas de batimetrías.
- x. 6 Baterías o planta eléctrica para alimentación de energía a los equipos para asegurar la publicación permanente de las cartas de navegación.
- xi. 6 Motores para bote o chalupas.
- xii. 1 Plataforma informática para publicación de cartas de navegación.
- xiii. 2 Impresoras de planos.
- xiv. 12 Equipos de comunicación.
- xv. 2 Drones para inspección de alta resolución y mapeo 3D

El Concesionario deberá disponer del personal idóneo necesario para la correcta manipulación y operación de los equipos. El Concesionario deberá disponer a su cuenta y riesgo del aseguramiento, salvaguardas, seguridad física, cuidado, mantenimiento y reparación de los equipos.

El Concesionario realizará los levantamientos hidrográficos por medio de un equipo de ecosonda digital y un sistema de posicionamiento satelital geodésico, ambos con una precisión o exactitud que aseguren el cumplimiento de las especificaciones.

### **6.1.7 Calibración de las Ecosondas y equipo ADCP**

- i. El Concesionario deberá verificar y calibrar los equipos de Ecosonda y ADCP conforme a lo establecido en el manual de operación del equipo emitido por la casa fabricante o el representante o agente de la misma. Igualmente. El Concesionario deberá calibrar con equipo especializado, la velocidad del

sonido a través de la lámina de agua, para realizar los respectivos ajustes de los equipos.

- ii. El Concesionario deberá verificar en la ubicación real de los levantamientos, y el Interventor podrá requerir verificaciones adicionales durante los levantamientos. El Concesionario deberá así mismo, realizar las correcciones de acuerdo con los registros.
- iii. El Concesionario deberá obtener los registros de verificación de la barra de calibración, al iniciarse las mediciones con Ecosonda y ADCP. El Interventor podrá pedir verificaciones de la calibración del equipo cuando lo considere necesario. El Concesionario suministrará toda mano de obra, lanchas y equipo que razonablemente se requieran para esta verificación.
- iv. El Concesionario anualmente deberá presentar al Interventor un certificado del buen funcionamiento de las ecosondas y los ADCP. Dicho certificado debe ser emitido por la casa fabricante, su representante legal o por entidad calibradora certificada.

#### **6.1.8 Calibración del Sistema de Posicionamiento Global Electrónico (GPS)**

El Concesionario deberá calibrar mensualmente (una vez por mes) el GPS con una precisión submétrica. Para conseguirlo, el Concesionario establecerá un punto fijo (o puntos fijos) con coordenadas conocidas, de tal modo que se pueda posicionar la lancha de levantamientos fácilmente con el transductor del equipo de sondeo siempre en la misma posición con relación al punto de calibración. Igualmente se calibrará el equipo ante una entidad calibradora certificada como mínimo dos (2) veces al año.

#### **6.1.9 Exactitud de los levantamientos**

La exactitud de los levantamientos hidrográficos no podrá ser inferior a un metro (1,0 m) en el plano horizontal y diez centímetros (0,10 m) en el plano vertical. Sin embargo, en ningún caso se podrá interpretar que se trata de excepciones al cumplimiento de los Indicadores previstos en el Apéndice Técnico 4.

#### **6.1.10 Registros de campo**

El Concesionario deberá garantizar que todos los registros de campo, cálculos, mapas, registros originales, ruta de levantamientos y las impresiones de todas las actividades de los levantamientos, se encuentren disponibles para la consulta del Interventor.

#### **6.1.11 Líneas de levantamiento**

El sistema regular de las líneas de los levantamientos debe garantizar la cobertura continua y total del fondo del Canal Navegable, y se debe entregar al Interventor la matriz de puntos de cada levantamiento. El Concesionario debe extender los levantamientos hasta cubrir el ancho del Canal Navegable y un diez por ciento (10%) adicional a cada lado del mismo.



Para el sector del Canal de Acceso al Puerto de Barranquilla, en el Tramo T1 el Concesionario deberá extender los levantamientos hasta cubrir el ancho total del Canal Navegable y en todo caso hasta el canal boyado.

#### **6.1.12 Frecuencia de levantamientos batimétricos**

Los levantamientos batimétricos deben cumplir como mínimo con las siguientes frecuencias y especificaciones:

- i. K-3 (Sector Marino) – K0 (Bocas de Ceniza): mínimo un (1) levantamiento batimétrico cada quince (15) Días con un equipo multihaz de alta resolución. El monitoreo debe realizarse para cubrir como mínimo el ancho del Canal Navegable y un sobre ancho mínimo de levantamiento de 20 m a cada lado. Dada la dinámica del sector, el Concesionario presentará en las actualizaciones del Plan de Dragado el área ampliada de levantamiento y la periodicidad de éstos, con el fin de identificar tendencias morfológicas.
- ii. K0 (Bocas de Ceniza) – K22 (Puente Pumarejo): dos (2) levantamientos batimétricos semanales con un equipo multihaz de alta resolución. El monitoreo debe realizarse para cubrir como mínimo el ancho del Canal Navegable y un sobre ancho mínimo de levantamiento de 20 m a cada lado, las zonas de giro y aproximación. De igual forma, se debe realizar una batimetría de ancho completo del río por lo menos cada seis (6) meses.
- iii. K 22 (Puente Pumarejo) – K 36.5 (Puerto PIMSA): mínimo un (1) levantamiento batimétrico cada quince (15) Días con un equipo multihaz de alta resolución. El monitoreo debe realizarse para cubrir como mínimo el ancho del canal navegable y un sobre ancho mínimo de levantamiento de 10 m a cada lado. De igual forma, se debe realizar una batimetría de ancho completo del río por lo menos cada seis (6) meses.
- iv. K36.5 (Puerto PIMSA) – K463 (La Gloria): Inicialmente, el Concesionario deberá realizar un (1) levantamiento batimétrico cada quince (15) Días con un equipo multihaz de alta resolución. El levantamiento deberá realizarse para cubrir como mínimo el ancho del canal navegable y un sobre ancho mínimo de levantamiento de 10 m a cada lado. Adicionalmente, deberá realizar batimetrías exploratorias y de detalle con ecosonda monohaz, en ciertos sectores de especial interés según la evolución del río o donde el equipo multihaz no pueda ser utilizado. De igual forma, se debe realizar una batimetría de ancho completo del río por lo menos cada año, pero con una resolución menor a la requerida para el Canal Navegable.
- v. K463 (La Gloria) – K665 (Barrancabermeja): un (1) levantamiento batimétrico semanal con un equipo multihaz de alta resolución. El monitoreo debe realizarse para cubrir como mínimo el ancho del Canal Navegable y un sobre ancho mínimo de levantamiento de 10 m a cada lado. En este sector, con una mayor dinámica morfológica, es indispensable realizar batimetrías exploratorias con ecosonda monohaz para identificar la ubicación del canal

navegable previo al levantamiento multihaz. El Concesionario deberá realizar batimetrías monohaz en sectores de especial interés o donde el equipo multihaz no pueda ser utilizado asegurando una resolución del levantamiento suficiente para garantizar cartas de navegación confiables. De igual forma, se debe realizar una batimetría de ancho completo del río por lo menos cada año pero con una resolución menor a la requerida para el canal navegable.

- vi. K665 (Barrancabermeja) – K683 (San Luis): un (1) levantamiento batimétrico mensual con ecosonda monohaz.

A partir de la primera actualización anual del Plan de Dragado señalada en la sección 5.13.1 de este Apéndice, se ajustará –a solicitud del Concesionario– la frecuencia de los levantamientos batimétricos en determinadas zonas de los sectores indicados en los numerales iii a vi, ambos inclusive, de esta sección, siempre que –con fundamento en el análisis del comportamiento del lecho del Canal Navegable, basado en información histórica–, el Concesionario demuestre que en la zona correspondiente no se ha requerido dragado de mantenimiento para cumplir con el Valor de Aceptación del Indicador de Profundidad en los dos años anteriores a la solicitud. En este caso, la nueva frecuencia de los levantamientos batimétricos no podrá ser menor a cuatro (4) al año, espaciados de manera uniforme en el año natural y correspondiendo dos (2) de ellos a los períodos de las vaciantes anuales. En las actualizaciones posteriores del Plan de Dragado, se revisará si esta circunstancia se mantiene. De no mantenerse, el Concesionario deberá cumplir las frecuencias mínimas previstas en los numerales correspondientes de esta Sección.

Sin perjuicio de lo anterior, en el evento en que del proceso de verificación de los Indicadores de Navegabilidad del Canal se concluya que uno o varios de ellos son inferiores al correspondiente Valor de Aceptación, el Concesionario deberá realizar los levantamientos batimétricos que se requieran para la corrección, de acuerdo con lo dispuesto en la sección 5.7 del Apéndice Técnico 4.

#### **6.1.13 Frecuencia de aforos de caudal y mediciones de velocidad con ADCP**

Los aforos de caudal y mediciones de velocidad deben cumplir como mínimo con las siguientes frecuencias y especificaciones:

- i. K-3 (Sector Marino) – K0 (Bocas de Ceniza): una medición bimensual. Si las condiciones meteomarinas no son favorables, la medición deberá posponerse, pero en todo caso se acumula y debe realizarse en algún otro momento.
- ii. K0 (Bocas de Ceniza) – K22 (Puente Pumarejo): Mediciones de velocidad y caudal con frecuencia semanal con equipo ADCP en secciones representativas para el seguimiento de las condiciones hidrodinámicas del sector.
- iii. K 22 (Puente Pumarejo) – K 38 (Sector PIMSA): Mediciones de velocidad y caudal con frecuencia quincenales con equipo ADCP en secciones representativas para el seguimiento de las condiciones hidrodinámicas del sector.
- iv. K38 (Sector PIMSA) – K463 (La Gloria): Mediciones de velocidad y caudal con frecuencia mensual con equipo ADCP en secciones representativas para

el seguimiento de las condiciones hidrodinámicas del sector, especialmente en puentes y sectores críticos.

- v. K463 (La Gloria) – K665 (Barrancabermeja): Mediciones de velocidad y caudal con frecuencia semanal con equipo ADCP en secciones representativas para el seguimiento de las condiciones hidrodinámicas del sector.
- vi. K665 (Barrancabermeja) – K683 (San Luis): Mediciones de velocidad y caudal con frecuencia mensual con equipo ADCP en secciones representativas para el seguimiento de las condiciones hidrodinámicas del sector.

#### **6.1.14 Drones**

Como parte del Conjunto Mínimo, se deberá incluir dentro de los equipos de monitoreo del canal navegable el uso de drones de alta resolución y mapeo 3D, como herramienta para obtener información hidrográfica del sector de estudio, monitoreo de orillas del río, identificación de condiciones de navegabilidad, entre otros usos.

El Concesionario es responsable de gestionar y mantener vigente cualquier permiso que sea necesario para el manejo de estos drones.

#### **6.1.15 Levantamientos excepcionales en sitios críticos para la navegación**

Adicionalmente al ancho y frecuencia de los levantamientos batimétricos señalados en estos Apéndices, el Concesionario deberá ejecutar el levantamiento batimétrico de máximo 27.5 Km<sup>2</sup> por semana para los sitios críticos determinados conjuntamente entre la Interventoría, Concesionario y ANI, señalando para este efecto las abscisas, el ancho y la frecuencia (máximo tres semanales) con la cual se debe realizar los levantamientos batimétricos.

La medición de los Indicadores se realizará sobre el Canal Navegable propuesto por el Concesionario y se tendrán en cuenta todos los levantamientos realizados en una misma semana, de acuerdo con indicado en el Apéndice Técnico 4.

En caso de que se incumpla con esta especificación, la Interventoría requerirá al Concesionario para que se ponga al día con su obligación en un término no superior a un (1) Día, so pena de incurrir en la causal de Multa prevista en el Contrato.

#### **6.1.16 Calidad de la información**

Los levantamientos batimétricos con veriles del canal serán revisados por la Interventoría y de no encontrarse objeción alguna se procederá a la publicación en la página web que disponga el Concesionario para tal fin durante el lunes de cada semana para los tramos que de acuerdo con lo señalado en este Apéndice tienen frecuencia semanal, y en los días lunes y jueves de cada semana para el tramo entre K0 y K22. Los levantamientos quincenales deberán ser presentados los días 15 y el último de cada mes. Los planos de levantamiento batimétricos serán revisados por la Interventoría en no más de tres (3) Días.

El Interventor podrá ordenar o pedir verificación de la calibración del equipo siempre y cuando lo considere necesario. El Concesionario cumplirá con el procedimiento y suministrará toda la mano de obra, lancha y equipo que razonablemente haga falta para esa verificación.

## **6.2 Despeje del Canal Navegable**

El despeje del Canal Navegable comprende las labores a cargo del Concesionario dirigidas a mantener libre el Canal Navegable, en el tramo fluvial (desde T1-4 y T2), de embarcaciones accidentadas con ocasión de colisión, avería y/o encallamiento, troncos, palizadas, tocones, barras menores u otros objetos que obstaculicen el Canal Navegable; los cuales serán retirados con el fin de restablecer la navegabilidad en los tiempos establecidos en esta sección.

El tamaño máximo de las embarcaciones que el Concesionario estará en la obligación de despejar será el de las embarcaciones de diseño de referencia indicadas en la Sección 2.7 del Apéndice 0.

En cuanto a otro tipo de obstáculos diferentes de embarcaciones, será obligación del Concesionario remover aquellos que por sus características de volumen y peso pueden ser removidos haciendo uso de los equipos de despeje del Canal Navegable del Concesionario.

El despeje del Canal Navegable no incluye la remoción de embarcaciones con tamaño mayor al de las embarcaciones de diseño, ni obstáculos mayores a los que pueden ser removidos con los equipos con los que cuenta el Concesionario que, como mínimo, corresponderán a los señalados en la Sección 6.2.1. Tampoco incluye otras actividades, tales como el rescate de hundimientos ni naufragios, ni la atención médica o sanitaria o cualquier otra atención relacionada con accidentes distinta de la prevista en el presente Apéndice.

El Concesionario no se encargará de despejar el Canal Navegable en el Tramo DIMAR, sin perjuicio de su obligación de informar a la DIMAR de cualquier evento del que tenga conocimiento.

El Concesionario deberá cumplir las siguientes especificaciones para el despeje del Canal Navegable:

- a) En cuanto a las embarcaciones: Retirarlas del alineamiento del Canal Navegable y amarrar la embarcación en la orilla cercana, en algún amarradero, árbol o similar, de donde deberá recogerla el propietario.
- b) En cuanto al manejo de troncos, palizadas, tocones, barras menores u otros objetos retirados, el Concesionario deberá atender las siguientes especificaciones: Deberán ser troceados y, posterior al troceo, se almacenarán de manera temporal de ser necesario, y serán entregados a un tercero autorizado.

Si la existencia de obstáculos que no forman parte de las obligaciones de despeje del Canal Navegable del Concesionario de acuerdo con lo previsto en esta Sección, genera la imposibilidad técnica de cumplir con los Indicadores de Navegabilidad del Canal originalmente previstos en el Apéndice Técnico 4, el Concesionario deberá presentar a la ANI y al Interventor el análisis técnico y los estudios que evidencien esta circunstancia. El Interventor contará con un plazo de sesenta (60) Días contados a partir del Día de la entrega de la información por parte del Concesionario para indicar mediante Notificación dirigida a la ANI si en su opinión en efecto se presenta el supuesto de hecho al que se refiere el presente inciso. La ANI analizará la información entregada por el Concesionario y la opinión del Interventor y le notificará al Concesionario si acoge o no el diagnóstico planteado. En caso de no acogerlo, el Concesionario podrá someter la controversia al Amigable Componedor.

Si la ANI –o el Amigable Componedor, en su defecto–, acoge el diagnóstico, las Partes contarán con un plazo de treinta (30) Días a partir de la Notificación de la ANI o de la decisión del Amigable Componedor, para definir unos nuevos Indicadores de Navegabilidad del Canal que se puedan cumplir en la zona afectada, de tal manera que dichos Indicadores se puedan cumplir en la zona afectada. De no llegar a acuerdo sobre los nuevos Indicadores, la controversia podrá someterse al Amigable Componedor.

Los nuevos Indicadores aplicarán hasta tanto se realice la remoción del obstáculo, ya sea por terceros contratados por la entidad que resulte competente, o por el Concesionario, en aplicación de lo dispuesto en el siguiente párrafo.

En el caso previsto en esta Sección, la ANI, a su entera discreción, podrá requerir al Concesionario i) la remoción del obstáculo, o ii) la modificación del alineamiento o dimensionamiento del Canal Navegable en la zona afectada, siempre que con ello se logre cumplir los Indicadores de Navegabilidad del Canal originalmente previstos en el Apéndice Técnico 4. El requerimiento de la ANI sólo será obligatorio para el Concesionario una vez se haya definido el valor y forma de pago de los mayores costos a cargo de la ANI que dicha actividad implique y se hayan adelantado los trámites que para ello prevea la Ley Aplicable. Las Partes calcularán de mutuo acuerdo–o a falta de acuerdo entre éstas en un plazo de treinta (30) Días, por decisión del Amigable Componedor– los mayores costos a los que se refiere este inciso. En todo caso, si el valor definido por el Amigable Componedor no es aceptable para la ANI, esta opción no será aplicable.

### **6.2.1 Conjunto Mínimo de Despeje**

El Concesionario deberá disponer, veinticuatro (24) horas al día, todos los días del año, de convoyes de atención a accidentes y despeje del Canal Navegable, compuestos por el siguiente Conjunto Mínimo que se utilizará para el despeje del Canal Navegable:

- 2 Remolcadores fluviales con una potencia igual o mayor a trescientos sesenta caballos de fuerza (360 HP).
- 2 Botes con una capacidad mínima de ciento veinte (120) toneladas adaptado con puntales, móviles de una longitud mínima de doce (12) metros, que permitan en un momento dado ser fijado al fondo del río.
- 2 Retroexcavadoras o excavadoras hidráulicas, con potencia de motor de ciento veinticinco caballos de fuerza (125HP) o superior y el balde con capacidad de

ochenta (0,80) metros cúbicos o superior. El brazo debe tener un alcance horizontal igual o superior a nueve (9,00) metros.

- 6 Motobombas de tres pulgadas de succión o superior y motor de siete caballos de fuerza (7 HP) o superior.
- 6 Motosierras con potencia mínima de 3/4 kW/CV.
- 30 Guayas.
- 6 Equipos portátiles de oxicorte, para corte de metales, dotado de dos (2) botellas móviles que contienen el combustible y el comburente, manorreductores, soplete, válvulas anti retroceso y las mangueras.
- 6 Lanchas rápidas, de mínimo veintitrés (23) pies dotada de un motor cuatro tiempos de mínimo ciento quince caballos de fuerza (115 HP).

Asimismo, el Concesionario deberá disponer del personal idóneo y capacitado para la correcta manipulación y operación de los equipos y la ejecución de las labores de despeje del Canal Navegable. De igual forma el Concesionario deberá disponer a su cuenta y riesgo del aseguramiento, salvaguardas, seguridad física, cuidado, mantenimiento y reparación de los equipos.

Estos elementos deben proporcionarse en el número necesario para cumplir con los tiempos de respuesta previstos en esta sección y los Indicadores de Servicio establecidos en el Apéndice Técnico 4.

El Concesionario deberá disponer igualmente, de un sistema de comunicaciones de forma ininterrumpida veinticuatro (24) horas al día, trescientos sesenta y cinco (365) días al año.

### **6.2.2 Acciones en caso de incidentes**

Tan pronto como el Concesionario tenga conocimiento de un incidente, el personal de atención de despeje del Canal Navegable del Concesionario deberá ejecutar las siguientes acciones, cuyos procedimientos deben estar reflejados en el Plan de Contingencias y Emergencias indicado en la Sección 2.2 de este Apéndice:

- Mantener registros de las llamadas de emergencia con detalles de horario y tipo de ocurrencia, personal de atención, y acciones adoptadas.
- Informar de manera inmediata a las autoridades competentes de tráfico fluvial.
- Informar a las autoridades competentes, a la ANI, CORMAGDALENA, la Interventoría, u otras entidades relacionadas, de manera inmediata para que se tomen las acciones pertinentes relacionadas con cada evento o situación.
- Contar con la aprobación de la Autoridad Competente para retirar una embarcación accidentada o envuelta en cualquier incidente.

### **6.2.3 Tiempos de respuesta para despeje del Canal Navegable**

A efectos de la aplicación de los Indicadores de Servicio, se definen los siguientes tiempos de respuesta:

- Tiempo de llegada: tiempo transcurrido desde el momento de conocer el incidente (ya sea por descubrimiento propio o por comunicación de un tercero) hasta el momento en que el equipo necesario del Concesionario se presente en el lugar del suceso para encargarse de la atención del incidente.
- Tiempo de señalización: tiempo transcurrido desde el momento de conocer el suceso (ya sea por descubrimiento propio o por comunicación de un tercero) hasta que se haya completado el balizamiento o señalización.
- Tiempo de respuesta de despeje del Canal Navegable: tiempo transcurrido desde el momento de conocer el suceso (ya sea por descubrimiento propio o por comunicación de un tercero) y hasta que se despeje completamente el Canal Navegable. Sin perjuicio de lo anterior, el Concesionario sólo podrá iniciar las actividades de despeje cuando cuente con las autorizaciones por parte de la Autoridad Gubernamental competente para ello, en aquellos casos en que sea necesario.

El Concesionario deberá despejar el Canal Navegable cumpliendo los siguientes tiempos máximos de respuesta (Tabla 1):

**Tabla 1: Tiempos máximos de respuesta para despeje de Canal Navegable**

Tiempo de llegada al lugar del incidente	Doce (12) horas para el Tramo 1-4 Doce (12) horas para el Tramo 2
Tiempo de señalización fluvial	Trece (13) horas para el Tramo 1-4 Trece (13) horas para el Tramo 2
Tiempo de respuesta de despeje de Canal Navegable	Dieciocho (18) horas para el Tramo 1-4 Dieciocho (18) horas para el Tramo 2

En el evento en el que se presente más de una solicitud de despeje de Canal Navegable dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes al conocimiento de la primera solicitud, el Concesionario tendrá en cuenta lo siguiente:

- La primera solicitud de despeje de Canal Navegable debe ser atendida en los tiempos máximos de respuesta establecidos en la tabla 1.
- Para la segunda solicitud el Concesionario deberá dar respuesta en el orden que se hayan presentado, en los tiempos establecidos en la siguiente tabla:

**Tabla 2: Tiempos máximos de respuesta para 2º solicitud de despeje de Canal Navegable.**

Tiempo de llegada al lugar del incidente:	Veinticuatro (24) horas para el Tramo 1-4 Veintiséis (26) horas para el Tramo 2
Tiempo de señalización fluvial:	Veintiún (25) horas para el Tramo 1-4 Veintisiete (27) horas para el Tramo 2
Tiempo de respuesta de despeje de Canal Navegable:	Treinta (30) horas para el Tramo 1-4 Treinta y dos (32) horas para el Tramo 2

- Para la tercera y siguientes solicitudes el Concesionario deberá dar respuesta en el orden que se hayan presentado, en los tiempos de la tabla 2 desde el momento de conocer el suceso (ya sea por descubrimiento propio o por comunicación de un tercero).

### **6.3 Programa de Atención al Usuario**

El Concesionario deberá formular y desarrollar un programa de atención al Usuario en el que se defina el procedimiento interno para atender y resolver las quejas, solicitudes, sugerencias, peticiones y reclamaciones de los Usuarios del Canal Navegable. El programa de atención al Usuario servirá para establecer normas y procedimientos de obligatorio cumplimiento, que permitan unificar criterios sobre el manejo de las peticiones y servir de guía e instrumento de consulta permanente, especialmente para las personas responsables de atención al Usuario, para proponer planes y programas de mejoramiento del servicio en las diferentes áreas que maneja el Concesionario, conforme a las necesidades detectadas.

Toda queja, solicitud o reclamo que se presente deberá ser registrada, atendida y notificada la respuesta por parte del Concesionario. Para cada caso se reportará la información pertinente: formato diligenciado de la observación, anexos a la observación, oficio de respuesta. El registro deberá realizarse en el SICC.

Para toda petición, relacionada con el desarrollo de las obligaciones del Concesionario se anexará además registro fotográfico previo petición y posterior a la solución. La Interventoría y/o la ANI revisarán mensualmente el cumplimiento de los requisitos en el programa de atención al Usuario.

El Concesionario deberá disponer de una dirección de correo electrónico para recibir las comunicaciones de los Usuarios y de la comunidad acerca del Proyecto; instalar un buzón en los Centros de Control de Operaciones destinado a que los Usuarios depositen las peticiones, quejas y reclamos, e informar al público en general sobre su disponibilidad, para que puedan hacer uso de estos mecanismos de atención.

Con el fin de establecer un término general para atender y resolver las quejas, inquietudes, solicitudes y reclamaciones presentadas y, en general, cualquier solicitud que provenga de un tercero, se establece un término de diez (10) Días Hábiles contados a partir del recibo del documento como plazo máximo para su resolución.

El Concesionario suministrará los formatos para registrar la recepción de la petición, así como explicar con claridad el tipo de petición y el trámite dado.

El Concesionario deberá garantizar el cumplimiento de la Ley Aplicable en materia de protección de datos personales.

El Centro de Control de Operaciones será el lugar desde el cual el Concesionario se responsabilizará del programa de atención al Usuario y por ende responsable de realizar las acciones necesarias para la recepción, trámite, notificación y verificación del cumplimiento de los tiempos de la respuesta. En los casos que la solución de la petición dependa de otras instancias del Concesionario, se deberá prever en la organización interna del sistema, las medidas para el cumplimiento de los tiempos y procedimientos.

De manera genérica se denominará petición a cualquier comunicación que realice un particular, institución u organización en el sistema de atención al Usuario en relación con el Proyecto. Se considerarán las siguientes definiciones:



- **Queja o Reclamo:** Manifestación oral o escrita de disgusto, inconformidad o descontento, contra una persona o la entidad por hechos o actos relacionados con el cumplimiento del objeto del Contrato y las obligaciones que debe cumplir el Concesionario.
- **Sugerencia:** Recomendación o insinuación que se hace, con el ánimo de contribuir a mejorar un servicio, racionalizar el empleo de los recursos disponibles y hacer más participativa la gestión del Estado a través del Concesionario.
- **Solicitud:** Documento en el que se hace una petición formal respecto a hechos, acciones e información generada por el desarrollo del Proyecto. Las solicitudes se clasificarán en: solicitud de información particular o general, solicitud de consultas y conceptos relacionada con las funciones que desempeña el Concesionario, y solicitud de consulta de documentos.

Los informes mensuales del programa de atención al Usuario que presente el Concesionario incluirán el informe de las actividades ejecutadas en el mes del programa de atención al Usuario, diligenciando el formato de seguimiento a los PQR recibidos por el Concesionario. Los asuntos o servicios que presentan el mayor número de quejas, tipo de petición más frecuente, sugerencias de los Usuarios orientados a mejorar el servicio y a racionalizar el empleo de recursos. El Concesionario deberá establecer las medidas de ajuste necesarias para mejorar el sistema de atención. En todo caso toda petición que se presente deberá ser atendida y resuelta considerando lo descrito en el Apéndice Técnico 8.

#### **6.4 Centro de Control Operacional**

El Centro de Control Operacional, al que se refiere la Sección 3.2.(c)(iv) del Contrato de Concesión, deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

El Concesionario deberá establecer un Centro de Control Operacional, ubicado en la ciudad de Barrancabermeja (Santander) con un área mínima de 120 m<sup>2</sup> de superficie. Desde este Centro de Control se realizará la gestión del SICC y se desarrollarán labores administrativas y técnicas del Proyecto y coordinarán los Servicios de Apoyo a la Navegación.

Adicionalmente, el Concesionario deberá contar con una oficina administrativa en la ciudad de Barranquilla (Atlántico) con un área mínima de 60 m<sup>2</sup> de superficie.

Deberán contar con espacio adecuado y amoblamiento en iluminación, ventilación y accesibilidad para atender al público.

Deberán contar con un aviso visible al exterior de la oficina con el nombre del Proyecto (con dimensiones de 100 cm. x 50 cm.), logo de la ANI, CORMAGDALENA y del Concesionario y, de forma visible, la línea de atención al usuario.

Para la atención al público deberá ser contar por lo menos con un (1) profesional con experiencia en trabajo comunitario.

El Concesionario además deberá contar con puntos de atención a la comunidad en la Etapa de Preconstrucción y la Etapa de Construcción, localizados en los municipios de los principales frentes de obra de cada tramo o sector que se encuentren en ejecución, con el fin de brindar información y solución oportuna sobre quejas y reclamos, según lo referido en el Apéndice Técnico 8.

El Concesionario deberá disponer de personal profesional técnico que brinde apoyo a los Usuarios en cuanto a los Servicios de Apoyo a la Navegación y lectura de cartas de navegación.

El Concesionario deberá disponer del personal idóneo para su correcta operación. El Concesionario deberá disponer a su cuenta y riesgo del aseguramiento, salvaguardas, seguridad física, cuidado mantenimiento y reparación de los equipos.

## **6.5 SICCC**

El SICCC corresponde al Sistema Informático de Contabilización y Control que hace parte del Centro de Control Operacional, el cual deberá cumplir con las características que se describen en esta sección, y será utilizado para el registro de la información relacionada con la evaluación de los Indicadores y como medio de comunicación entre la ANI, el Interventor y el Concesionario.

El SICCC deberá estar disponible y en pleno funcionamiento, a más tardar, para el inicio de la Etapa de Preconstrucción.

### **6.5.1 Registro de comunicaciones**

Todas las comunicaciones entre el Concesionario, la Interventoría, y la ANI relacionadas con la evaluación de los Indicadores deberán registrarse en el SICCC, de acuerdo a lo indicado en la Sección 8 del Apéndice Técnico 4. El Concesionario deberá proveer el servicio de estampado de tiempo para la recepción de comunicaciones del Interventor y la ANI.

Toda la correspondencia, al igual que todos los registros realizados en el SICCC, estarán permanentemente a disposición de la ANI y del Concesionario.

### **6.5.2 Registro de actividades e inventario**

El registro de actividades e inventario de elementos de la Concesión se gestionará a través de un software basado en tecnología de sistemas de información geográfica incorporado en el SICCC, que deberá permitir:

- a) Georreferenciar cada elemento del inventario de las Unidades Funcionales en un modelo CAD de dos dimensiones.
- b) Realizar consultas sobre cualquiera de esos elementos (características, tipología, dimensiones, etc.), verificar fechas de inspecciones, fotografías asociadas, etc.
- c) Realizar búsquedas específicas en el inventario (últimos elementos inventariados, elementos de tipología específica, etc.)

Las actualizaciones de este sistema tendrán en cuenta las recomendaciones del Interventor y de la ANI.

El Concesionario deberá gestionar con este sistema y en todo momento el archivo de los Estudios y Diseños as-built de todas las Unidades Funcionales y del Canal Navegable, estableciendo un procedimiento para actualizarlos cada vez que una actuación de Mantenimiento los modifique, constituyendo esta información la Memoria Técnica referenciada en la Sección 11.12 del Contrato.

### **6.5.3 Características del Sistema Informático de Contabilización y Control (SICC)**

El Concesionario deberá proveer a la ANI y al Interventor de acceso al SICC, de tal manera que los funcionarios designados por cada una de estas tengan acceso permanente e irrestricto, en tiempo real, a la información consignada en el SICC.

Dicho sistema será revertido a la ANI a la terminación del Contrato. A ese efecto, el Concesionario deberá proveer a la ANI, como parte de los bienes revertibles, de la licencia necesaria para el uso, desarrollo y actualización del sistema, incluyendo la documentación de desarrollo que permitirá generar nuevas versiones adaptadas y actualizadas. En el caso de haberse desarrollado el sistema de manera propietaria o de haberse incorporado una adaptación particular de otros sistemas para este propósito específico, el Concesionario hará entrega del código fuente a la ANI como parte de los bienes revertibles.

#### **6.5.3.1 Ámbito de las funciones del sistema**

El SICC deberá proveer todas las funcionalidades requeridas para asistir los procesos de registro e información de los Indicadores, de manera que la información registrada en el SICC y procesada por el SICC permita a las Partes y la Interventoría adquirir certeza respecto de la información allí registrada. En lo sustancial, el registro de la información contempla, entre otros, los siguientes procesos:

- a) El registro de los resultados de evaluación de los Indicadores.
- b) El conteo de tiempos de corrección y el registro de acciones correctivas.
- c) El registro de la Información técnica del Proyecto.
- d) Registro de las comunicaciones.

Asimismo, se requiere registrar las firmas autorizadas de los administradores de ambas partes, las identidades y claves de acceso de los asistentes y supervisores y los niveles de acceso para cada tipo de usuario.

El SICC deberá garantizar la invariabilidad de la información que en él sea registrada. A ese efecto, toda operación que agregue modifique o elimine datos del SICC deberá ser realizada mediante documentos que podrán ser preparados externamente o en línea, aprovechando las facilidades que ofrezca el sistema. El Concesionario deberá especificar los usuarios autorizados a firmar en su representación.

### **6.5.3.2 Código y Documentación de Desarrollo del SICC**

El Concesionario deberá diseñar el SICC, esto es, especificar el modelo de procesos, el modelo de datos, los procedimientos y todas las interfaces de usuario (pantallas, reportes, formatos de entrada). Las modificaciones que se introduzcan durante el proceso de diseño deberán ser reflejados en actualizaciones de la especificación de requerimientos, a fin de mantener la trazabilidad hasta un nivel comprensible para la contraparte no especializada.

Como parte del proceso de Reversión, el Concesionario debe entregar un documento que defina claramente el modelo de procesos, su estructura, funciones, procesos involucrados, interrelaciones, salidas de información, que satisfaga las necesidades de operación tanto de la Interventoría, de la ANI como del Concesionario. Asimismo, deberán estar claramente especificadas las actividades que intervienen en los procesos, los roles, estándares técnicos y la documentación ligada a los flujos de información.

A partir del modelo entidad-relación y del modelo de procesos antedichos se debe entregar un modelo de datos que asegure a ambas partes la compleción y la integridad de la información y el acceso eficiente a ella.

Todos los casos de uso, los formatos de ingreso de información, pantallas y formato y contenido de reportes deben ser especificados.

## **6.5.4 Operación del SICC**

### **6.5.4.1 Obligaciones generales**

Todas las operaciones sobre el SICC deberán realizarse exclusivamente vía Internet, con las medidas y protocolos de seguridad suficientes para asegurar la protección y acceso restringido a la información transmitida.

Todas las operaciones realizadas sobre el SICC deben ser trazables y auditables por la Interventoría y la ANI.

### **6.5.4.2 Condiciones de operación del SICC**

El SICC debe estar disponible para sus usuarios, a plena funcionalidad, al menos durante el 99.0% del tiempo en cada mes, a partir de su puesta en funcionamiento.

Los períodos de indisponibilidad deben ser registrados en el SICC de manera automática. Dicha información podrá ser consultada por los usuarios y estos podrán generar informes basados sobre ella.

#### **6.5.4.3 Tiempos de respuesta**

Durante la operación normal, los usuarios de la aplicación deben obtener un tiempo de respuesta menor o igual a 3 segundos, para todas las operaciones de registro y consulta de datos y bajo cualquier carga de trabajo. Estos tiempos deben cumplirse conectados a la aplicación, vía Web, desde las instalaciones de la Interventoría y la ANI.

La Interventoría podrá autorizar, a solicitud fundada del Concesionario, tiempos de respuesta mayores para aquellas operaciones que se compongan de procesos de carga y/o cálculos intensivos. Esos tiempos de respuesta deberán ser establecidos de manera específica para cada tipo de operación.

El Concesionario debe incluir, dentro de la aplicación, instrumentación para registrar en forma centralizada los tiempos de respuesta efectivamente logrados. La aplicación debe proveer un módulo de reporte sobre los tiempos de interacción. En este reporte se debe presentar, por operación, dentro de un período de tiempo dado:

- a) El valor máximo de tiempo acordado para la Operación.
- b) El tiempo real requerido por la Operación.
- c) Por período de evaluación (mensual):
  - El tiempo promedio requerido para operaciones del mismo tipo y
  - El porcentaje de operaciones de cada tipo que superaron el tiempo máximo.

Se considera que la aplicación cumple lo solicitado si no más de un 5% de las operaciones de cada tipo excede el tiempo acordado en el periodo de un mes.

#### **6.5.4.4 Pérdidas de información**

En casos de desastre, las pérdidas de información deben limitarse a aquella ingresada en el día de la falla. Esto es, el Concesionario está obligado a almacenar en lugar seguro y mantener disponibles todos los documentos registrados en el SICC mediante aplicaciones informáticas acordes con el estado del arte

El Concesionario deberá desarrollar un procedimiento que permita la reconstrucción de la base de datos a partir de una descripción del estado de la contabilización en una fecha dada (línea base), del conjunto de documentos registrados en el SICC considerando el estampado de tiempo sobre estos documentos y el reingreso, por parte del Concesionario, de la Interventoría y la ANI, de las declaraciones, solicitudes y autorizaciones realizadas en el día de la falla por el Concesionario, la Interventoría y la ANI, respectivamente.

#### **6.5.4.5 Entrega de Información a la Interventoría**

El Concesionario deberá informar a la Interventoría, dentro de los diez (10) primeros Días de cada mes, los aspectos relevantes de la operación del sistema en el mes anterior. El reporte estadístico de los tiempos de interacción y los eventos relevantes del período, en particular, aquellos que hayan afectado el registro oportuno de la información, originando la pérdida de esta o dificultado su procesamiento.

El Concesionario deberá producir, además, un reporte de estado de la base de datos cada vez que termine un mes de Operación de la Concesión. Este informe debe contener toda la información requerida para servir de línea de base a partir de la cual se pudiere, si fuese necesario, continuar el registro y el control prescindiendo del SICC. El reporte de estado deberá ser entregado mensualmente y cada vez que, de manera extraordinaria, la Interventoría lo solicite.

El Concesionario deberá entregar a la Interventoría, adjunto al reporte mensual, la copia de todos los documentos ingresados al SICC en el mes informado, así como el respaldo de la base de datos correspondiente al mismo período.

#### **6.5.4.6 Acceso de la Interventoría y la ANI al SICC**

El SICC deberá proveer a la Interventoría y a la ANI de las funciones que le permitan realizar todas las consultas y solicitar todos los reportes que sirvan a la tarea de fiscalizar el cumplimiento de los Indicadores, incluyendo los mecanismos de traza y auditoría del sistema.

El SICC deberá proveer funciones de navegación, lectura y copia de los documentos firmados digitalmente.

El SICC deberá proveer a la Interventoría y a la ANI de un punto de acceso o interfaz que permita a una aplicación externa generar consultas, obtener reportes y, en general, obtener y utilizar la data residente en el sistema sin modificarla.

#### **6.5.4.7 Acceso de la DIMAR al SICC**

La DIMAR tendrá acceso al SICC única y exclusivamente para la consulta y descarga de los levantamientos batimétricos con los veriles del canal navegable del Tramo DIMAR. Será responsabilidad del Concesionario establecer los privilegios y permisos adecuados para permitir el acceso de la DIMAR al SICC en las condiciones señaladas en este numeral.

#### **6.5.4.8 Inicio de la Operación del SICC**

El SICC deberá estar en funcionamiento al momento de la suscripción del Acta de Inicio de la Etapa de Preconstrucción. Para esta fecha, el SICC deberá estar en completo funcionamiento, el Interventor deberá haber revisado la aplicación y su documentación relacionada, la cual deberá haber sido entregada de manera definitiva a éste y a la ANI y deberá haberse realizado pruebas sobre éste por un periodo no inferior a treinta (30) Días.

La Interventoría dispondrá de cinco (5) Días Hábiles, contados desde el día de la entrega, para emitir sus observaciones sobre las características y/o funcionalidades de la aplicación y/o sobre su documentación.

Las eventuales observaciones de contenido deberán ser resueltas, esto es, el software deberá ser modificado y su documentación rectificadas antes de presentar nuevamente la

documentación y la versión resultantes a la Interventoría, en el plazo que ésta razonablemente le conceda.

En caso de discrepancia entre el Interventor y el Concesionario respecto de la aplicación y/o la documentación, éstas serán resueltas por el Amigable Componedor.

Una vez efectuadas las modificaciones requeridas, o vencido el plazo de cinco (5) Días Hábiles para efectuar las objeciones, o no habiéndose efectuado alguna por parte del Interventor, se iniciará un periodo de prueba de al menos treinta (30) Días, que involucrará al SICC y los equipos que se relacionen con éste.

A ese efecto, el Concesionario deberá proveer las condiciones y proponer un plan para realizar pruebas con datos básicos reales. Las pruebas deberán realizarse vía Internet, en presencia de ambas partes y desde el lugar que la Interventoría indique, con el sistema funcionando en sus instalaciones definitivas, durante un máximo de diez (10) Días Hábiles. Este plazo podrá suspenderse o prorrogarse si se detectare fallas o insuficiencias en el funcionamiento del sistema que, a juicio de la Interventoría, impidan iniciar con su operación definitiva. En dicho caso, el Concesionario deberá solucionar las fallas o insuficiencias antes de que las partes reanuden las pruebas.

#### **6.5.4.9 Obligaciones del Concesionario respecto del SICC**

El Concesionario deberá operar el sistema de contabilización y control en todo momento, desde la finalización satisfactoria del periodo de pruebas y hasta el término de la Concesión. Lo anteriormente referido se entenderá por lo siguiente:

- i. Mantenerlo disponible para las partes, a través de Internet.
- ii. Monitorear mediante una empresa externa dicha disponibilidad, acreditarla y registrar automáticamente en el SICC los periodos de indisponibilidad.
- iii. Asegurar tiempos de respuesta de acuerdo con lo establecido en la Sección 6.5.4.3. de este Apéndice
- iv. Almacenar los registros durante toda la vigencia de la Concesión.
- v. Entregar a la Interventoría informes de operación del sistema, reportes de estado de la base de datos, copias de los documentos de ingreso de información provistos de firma electrónica avanzada y los respaldos de la base de datos con la periodicidad establecida en la Sección 6.5.4.5 de este Apéndice.

El Concesionario deberá mantener el sistema, esto es, realizar todas las acciones necesarias para que éste opere de acuerdo con las especificaciones. Si se detectare anomalías respecto a las especificaciones o errores de especificación que afecten la debida contabilización del servicio prestado o dificulten o impidan la fiscalización, el Concesionario deberá corregir dichas anomalías o errores y rectificar el estado de la base de datos en el plazo máximo de treinta (30) Días, contados desde la fecha en que la Interventoría se lo instruya.

Toda modificación del software dará lugar a la entrega de una nueva versión de éste a la Interventoría, acompañada de la documentación correspondiente, dentro del quinto día de haber sido puesto en servicio.

El incumplimiento oportuno de la obligación de entrega de la nueva versión del software y de la documentación correspondiente dará lugar a la aplicación al Concesionario de las medidas previstas en el contrato.



## **7 MANTENIMIENTO DE UNIDADES FUNCIONALES**

### **7.1 Generalidades**

Una vez ejecutadas, el Concesionario deberá mantener las Unidades Funcionales en las condiciones óptimas previstas en los Estudios y Diseños de Detalle provistos por el Concesionario. Este Mantenimiento debe garantizar la integridad de las mismas. Las condiciones admisibles para cada Unidad Funcional que las componen, en particular, serán aquellas indicadas en los Estudios y Diseños de Detalle provistos por el Concesionario, de tal forma que una pérdida de las condiciones originales de las Unidades Funcionales debe ser corregida por el Concesionario en los términos expresados en este capítulo.

El Concesionario deberá organizar mediante programas detallados, la circulación de maquinaria, lanchas, remolcadores y planchones para acceder y operar en el Proyecto, la disposición en los sitios de trabajo de los materiales a colocar o instalar, los desvíos por cierres de Canal Navegable y restricción de cauces navegables, para el Mantenimiento de Unidades Funcionales.

Para este fin, el Concesionario deberá suministrar, instalar y mantener continuamente y en buen estado, día y noche durante el desarrollo de las Unidades Funcionales la cantidad de señales y protecciones, que sean requeridas en el Proyecto.

En las vías donde se suspenda el tránsito de acuerdo con la autoridad competente o la Interventoría, el Concesionario deberá instalar barricadas y señales informativas de las desviaciones provisionales del tránsito fluvial.

El Concesionario deberá conservar permanentemente, mediante protecciones adecuadas, la estabilidad de postes de energía, alumbrado, teléfono, balizas, y demás construcciones superficiales, que no sea absolutamente necesario desplazar del alineamiento del Canal Navegable.

El Concesionario tomará durante el tiempo que duren los trabajos y hasta su entrega final, todas las medidas pertinentes para conservar y evitar daños en el Proyecto, a las zonas de trabajo y a todos los servicios públicos que interfieran con la obra en los términos especificados en el Apéndice 5.

El Mantenimiento deberá adelantarse aun cuando no exista una categoría o procedimiento específico para éstas en esta sección, de manera que toda la infraestructura construida y concesionada cumpla con los Indicadores previstos en el Apéndice Técnico 4 y cumplan su función de manera adecuada con la calidad de servicio establecida en el Contrato, en el presente Apéndice Técnico y en los demás documentos del Contrato. Por consiguiente, la descripción de las actividades de Mantenimiento y Operación no debe entenderse como exhaustiva, por lo que se entiende que el Concesionario deberá asumir la obligación de realizar todos los trabajos y actividades necesarios para cumplir con los requisitos de mantenimiento establecidos en este capítulo y los Indicadores establecidos en el Apéndice Técnico 4.

En cualquier caso, el Concesionario deberá corregir todos los deterioros o deficiencias detectados por la Interventoría o por él directamente en desarrollo de sus actividades de autoevaluación, y en especial aquellos que pudieran afectar a la infraestructura concesionada. Por consiguiente, el Concesionario será responsable de adoptar las medidas preventivas y/o correctivas necesarias para el mantenimiento de la infraestructura concesionada en las condiciones establecidas en el Contrato, así como en las que exija la Interventoría, siempre que se refieran al cumplimiento de temas obligatorios del Contrato y/o la Ley Aplicable.

## **7.2 Inspección de Unidades Funcionales**

El Plan de Mantenimiento de Unidades Funcionales tiene como finalidad determinar los modos de falla potenciales, enfocándose en aquellos que han sido identificados como los más probables. Para un monitoreo y mantenimiento oportuno de las Unidades Funcionales, es fundamental conocer bien los requisitos funcionales de las Unidades Funcionales y las cargas ambientales que las afectan.

El Concesionario deberá preparar y presentar un Plan de Mantenimiento de las Unidades Funcionales para el proyecto de acuerdo a lo indicado más adelante. La inspección del proyecto es una parte integral de la gestión del ciclo de vida. Una estructura regular y el programa de inspección permite evaluar la seguridad de las estructuras, condición y funcionalidad. La inspección debe servir para evitar fallas inesperadas de las capas de cobertura o de protección contra la socavación o por en asentamientos que puedan alterar el funcionamiento hidráulico previsto en el diseño.

Durante las labores de inspección, el Concesionario deberá identificar y reportar los signos físicos de falla inminente asociados con cada modo de daño, como la pérdida de material de enrocado, geobolsas de Unidades Funcionales de encauzamiento o de revestimiento de orillas. El Plan de Mantenimiento debe identificar fallas previas para decidir cómo proceder al mantenimiento o reparaciones necesarias. La identificación de los modos potenciales de falla durante el diseño detallado debe ser la base para el monitoreo y evitar daños mayores a las Unidades Funcionales.

El Plan de Mantenimiento deberá ser diseñado por el Concesionario en el momento del diseño de las Unidades Funcionales del proyecto. El monitoreo de las Unidades Funcionales para el proyecto realizado por el Concesionario deberá permitir la evaluación de la condición de las Unidades Funcionales y la planificación oportuna de reparaciones y actividades de restauración de las capas de cobertura o reparación de áreas afectadas por eventos mayores al de diseño o accidentes.

El desempeño funcional y la integridad de las Unidades Funcionales deberán ser evaluados por el Concesionario comparando medidas de su condición y rendimiento en varios puntos en el tiempo con respecto a la condición inicial del diseño.

En cualquier caso, el Plan de Mantenimiento y las inspecciones de obra realizadas por el Concesionario deberán ser revisadas y no objetadas por la Interventoría. El criterio de no

objeción por la interventoría será el de cumplimiento de las tolerancias incluidas en la Sección 3.3.10 y 3.3.11 del Apéndice 1.

El Concesionario requiere una comprensión de los modos de falla y los mecanismos de deterioro de componentes de la estructura individual, así como de la estructura en su conjunto. El monitoreo tiene que ser capaz de identificar las fuerzas ambientales que impulsan las respuestas.

Los intervalos entre monitoreo realizados por el Concesionario deberán ser determinados considerando el riesgo asociado a los mecanismos de falla, los elementos estructurales, las condiciones de la cimentación, protección contra la socavación y la exposición de las Unidades Funcionales.

### **7.2.1 Requisitos mínimos del Plan de Mantenimiento de Unidades Funcionales**

El Plan de Mantenimiento propuesto por el Concesionario deberá identificar los objetivos del plan y evaluar cada componente sugerido para el mantenimiento. En este sentido, el Plan de Mantenimiento debe identificar como mínimo:

- Los instrumentos o técnicas adecuadas que dependen de factores como la precisión, la fiabilidad, robustez, gasto, disponibilidad y especificaciones constructivas.
- Parámetros de las estructuras que probablemente se verán afectados.
- Periodicidad de las inspecciones.
- Características de las inspecciones sobre las estructuras.

### **7.2.2 Inspección de la condición estructural de las Unidades Funcionales 1 a 16**

El Concesionario deberá proponer realizar un seguimiento al estado de las capas de cobertura, del núcleo de la estructura y de la protección contra socavación. Dicha inspección deberá ser ejecutada como mínimo cuatro veces por año (antes y después del periodo de aguas altas) y eventualmente cuando la condición de caudal en el río y sitio de Unidades Funcionales 2 a 16 exceda la condición de diseño con periodo de retorno de 50 años y para la UF 1 cuando exceda la condición de diseño con periodo de retorno de 100 años, y en caso de que sea necesario reparaciones de emergencia durante el periodo de la Concesión. Este tipo de inspección deberá, como mínimo:

- Proporcionar la información necesaria para realizar una evaluación de la integridad de la estructura, ya sea periódicamente o después de eventos extremos, con el fin de llevar a cabo una acción de mantenimiento adecuada. La complejidad y el alcance del monitoreo podrá variar ampliamente.
- Involucrar inspección visual e incluir mediciones para evaluar la condición de la estructura actual en relación con la condición inicialmente construida.

- Incluir la condición de localización que permita verificar el alineamiento, los niveles constructivos y la geometría, verificando principalmente las secciones.
- Realizar una evaluación de la condición estructural certificando la localización de cada capa estructural, así como su posición y su dimensionamiento.
- Implementar como mínimo verificaciones de consolidación de la estructura, comparación de perfiles longitudinales de diseño con la condición actual que permitan identificar el nivel de daño de la obra, pérdidas de material o movimiento del mismo, entre otros factores.

### **7.2.3 Inspección de la funcionalidad de las Unidades Funcionales 1 a 16**

El Concesionario deberá realizar observaciones (con la misma periodicidad indicada en la sección anterior), mediciones y procesamiento de la información con el fin de evaluar los efectos funcionales hidromorfológicos relacionados con los objetivos y parámetros de diseño detallado de las Unidades Funcionales y definir el mantenimiento requerido dentro del Plan de Mantenimiento de las Unidades Funcionales. Se deberán medir las socavaciones presentes de forma local generadas por las Unidades Funcionales, así como las socavaciones generales. De igual forma, el Concesionario deberá hacer un seguimiento del comportamiento hidromorfológico tendencial del río en los sectores con Unidades Funcionales mediante sensores remotos (imágenes satelitales), con el fin de detectar con suficiente antelación efectos potencialmente desfavorables de tipo funcional hidromorfológico en el sector por efecto de las Unidades Funcionales construidas o eventos hidrológicos extremos. Estas inspecciones o monitoreos deben ser realizados durante la construcción y operación.

### **7.2.4 Inspección de la Unidad Funcional 17**

#### **7.2.4.1 Amarraderos**

La inspección de los Amarraderos se realizará de acuerdo con el Plan de Mantenimiento. Se realizará una inspección anual que deberá comprobar la integridad estructural de las bitas.

#### **7.2.4.2 Señalización de Puentes**

La inspección de la Señalización de puentes se realizará de acuerdo con el Plan de Mantenimiento. Se realizará una inspección anual que deberá comprobar la integridad funcional de las señales tanto diurnas como nocturnas.

### **7.2.5 Inspección de la Unidad Funcional 18**

La inspección de esta unidad funcional se realizará para los equipos de acuerdo con las especificaciones del fabricante, y para cada Estación de medidas y registro de niveles, cuando se produzca o bien una interrupción de la señal o bien cuando sus datos ofrezcan dudas. Cualquiera de estos casos deberá estar reflejados en el Plan de Mantenimiento.

### **7.2.6 Límites de intervención**

Basado en la inspección, el Concesionario deberá definir como mínimo los siguientes límites de intervención que ayudarán a planear y ejecutar las labores de Mantenimiento:

- Límite de alerta: nivel de calidad en el cual se requiere un control más intensivo de la condición (mayor frecuencia de inspección).
- Límite de acción: nivel de calidad en el cual se deben preparar y ejecutar medidas de reparación antes de que se alcance el límite de falla.
- Límite de falla: nivel de calidad que es mínima aceptada con respecto al requerimiento de seguridad. Si la condición cae por debajo de este nivel, la estructura no garantiza seguridad.

El margen entre el límite de acción y el límite de falla dependerá de la frecuencia de inspección y del tiempo de ejecución de la medida de reparación. Es responsabilidad del Concesionario tener en cuenta la variabilidad en los mecanismos de falla y los patrones de daño asociados como consecuencia de la longitud de las secciones de diques, revestimientos, la composición heterogénea de los elementos de las Unidades Funcionales y la variabilidad en las capas de suelo de las orillas y fondo del río.

### **7.3 Mantenimiento de Unidades Funcionales 1 a 16**

El Concesionario deberá emitir un Plan de Mantenimiento que contendrá los niveles y frecuencia de las inspecciones (por encima y por debajo del agua) y el mantenimiento en función de los requisitos del diseño detallado o fabricantes de los componentes específicos de estas Unidades Funcionales (geotextiles, bloques CC, roca, etc.). El plan proporcionará información fáctica. Contendrá secciones que brinden una descripción general de las Unidades Funcionales de encauzamiento y protección de las orillas y datos relacionados con las inspecciones y el mantenimiento.

Adicional a las condiciones particulares de cada obra, para la ejecución de los trabajos de mantenimiento, el Concesionario deberá tener en cuenta, como mínimo, los siguientes lineamientos generales de mantenimiento de las Unidades Funcionales de estabilización de orillas y encauzamiento, distinguiendo entre:

- Mantenimiento de emergencia.
- Mantenimiento a corto plazo.
- Mantenimiento a mediano plazo.

El plan también precisará la estrategia para:

- Revisión y actualización de los criterios de diseño original, planos y especificaciones.
- Ejecutar el mantenimiento con base en reportes de inspección o después de que ocurra daño a la estructura. Preferiblemente, el mantenimiento debe llevarse a

cabo antes de la temporada de lluvia, debido a que durante este periodo hay una probabilidad mucho menor de presentar circunstancias de carga extrema, reduciendo la falla del dique.

- Determinar y reportar las causas de los problemas, examinar el modo de falla para el tipo de estructura y establecer cómo la estructura sufrió daños. El daño o la falla pueden haber sido causados por una combinación de circunstancias en lugar de cualquier factor individual.
- Ejecutar labores de investigación de la condición actual de las Unidades Funcionales. Si no se identifica la verdadera causa del daño, existe el riesgo de daños futuros que ocurran de la misma manera.
- Realizar una proyección de la solución al problema. En lo posible se deben proponer soluciones con sus costos asociados. Los costos asociados con la prueba u optimización del diseño final deben ser incluidos.
- Elaborará el diseño del mantenimiento, reparación o rehabilitación.
- Presentar un reporte de mantenimiento por el Concesionario, el cual será revisado y no objetado por la Interventoría.

### 7.3.1 Tipo de mantenimiento

El Concesionario, con la no objeción de la Interventoría, podrá ejecutar actuaciones de mantenimiento *menor* (rutinario o normal) o *principal* (extensivo o correctivo) dependiendo de la extensión de los trabajos, costos, objetivo del mantenimiento o frecuencia de ejecución, entre otros.

El mantenimiento *menor o rutinario* se reconoce como el conjunto de medidas y trabajos requeridos para proteger y preservar las estructuras construidas. Este tipo de mantenimiento se caracteriza como un grupo de medidas que involucran intervención en áreas o volúmenes pequeños o relativamente locales, costos relativamente bajos que pueden ser determinados con base en la experiencia y que son ejecutadas con mayor frecuencia que otros tipos de mantenimiento.

El mantenimiento *principal o extensivo* se reconoce como aquel que lleva la calidad de la construcción a un nivel que nuevamente cumple o supera los requerimientos, en resistencia y durabilidad, planteados al momento de la construcción.

La elección del tipo de reparación dependerá básicamente de los análisis estructurales y de diseño de la estructura, dando cumplimiento a las tolerancias indicadas en la Sección 3.2.10 y 3.2.11 del Apéndice 1. Para tal efecto, el Concesionario debe aportar un Plan de Mantenimiento de las Unidades Funcionales, que estructure los elementos requeridos para reparar, rehabilitar y mantener las Unidades Funcionales proyectadas, tal y como se refleja en la sección del Manual de Operación y Mantenimiento.

### **7.3.2 Estructuras en enrocado**

En caso de estructuras de enrocado, el Concesionario podrá considerar la reutilización del material de escollera cuando el trabajo de reparación solo implique la recuperación de piedras desprendidas y la colocación en la cara de la estructura, donde sea posible el acceso. En otras situaciones se requerirá material rocoso de cantera para las reparaciones, siempre y cuando cumpla con las especificaciones del presente Apéndice. Para lo anterior se deberá contar con la correspondiente no objeción por parte de la Interventoría de lo indicado en el plan de mantenimiento.

Cuando se reutilice material de escollera, los trabajos ejecutados por el Concesionario y supervisados por la Interventoría, deberán asegurar un buen enclavamiento, para reducir la posibilidad de daños recurrentes.

Para la reparación de las capas externas de la estructura de enrocado el Concesionario, con la no objeción de la Interventoría podrá considerar cuatro categorías de reparación: reemplazo de manchas de piedra de armadura rotas o desalojadas, reemplazo de capas de la armadura, reconstrucción de la estructura o superposición de rocas en capas existentes.

La cantidad de recursos humanos y materiales necesarios para el mantenimiento de las Unidades Funcionales y su distribución a lo largo del proyecto se determinará en el plan de mantenimiento elaborado por el Concesionario y no objetado por la Interventoría.

### **7.3.3 Geocontenedores/Geobolsas**

En caso de geocontenedores, el Concesionario podrá reutilizar los geocontenedores/geobolsas que no hayan fallado por punzonamiento con objetos externos o por vandalismo para reubicar, extender o modificar la sección de las Unidades Funcionales. No podrán realizarse reparaciones locales a los geotextiles cuando éstos hayan sido punzonados, cortados, cizallados o cualquier defecto que reduzca su resistencia a la tracción. Para lo anterior se deberá contar con el correspondiente análisis y aprobación por parte de la Interventoría.

Cuando se reutilice material de relleno de otros geocontenedores, los trabajos ejecutados por el Concesionario y supervisados por la Interventoría, deberán asegurar que los materiales no hayan cambiado su granulometría ni que hayan sido contaminados con materia orgánica.

Para la reparación de geocontenedores/geobolsas el Concesionario, con la no objeción de la Interventoría deberá definir en el Plan de Mantenimiento los protocolos de reparación como mínimo para los siguientes casos:

- Remoción de geocontenedores/geobolsas en los niveles superiores de las estructuras de protección o encauzamiento debido a altos niveles y oleaje. En esta categoría se incluyen los siguientes mecanismos: deslizamiento de uno o varios geocontenedores del nivel superior de la estructura, Levantamiento y remoción debido a oleaje, volteo de geocontenedores.
- La intemperie o el envejecimiento de los materiales, especialmente de los geotextiles, también pueden causar, aparte del punzonamiento o vandalismo,

daños por ataque bioquímico y exposición a la luz solar. El manual también incluirá aspectos relacionados con los requisitos de reabastecimiento y almacenamiento para el acopio de materiales de geotextil.

- Punzonamiento por objetos flotantes, embarcaciones y daños por vandalismo con la correspondiente pérdida de relleno.
- Extrusión o expulsión de geocontenedores en niveles intermedios de la estructura de protección o encauzamiento.
- Socavación del nivel de fundación de los geocontenedores.

Finalmente, el Concesionario, incluirá los planos de construcción “As Built” y formarán parte del Manual de Mantenimiento (anexos). Estos planos serán la referencia para la evaluación técnica de la ejecución del Mantenimiento cada año.

#### **7.3.4 Cierre de vías**

El Concesionario deberá evitar cualquier obstrucción del tránsito peatonal, vehicular y fluvial en las áreas de trabajo.

#### **7.3.5 Barreras con cinta plástica reflectiva**

Con el fin de aislar las zonas demarcadas para la ejecución de los trabajos en tierra, el Concesionario deberá utilizar barreras móviles de cinta plástica reflectiva. Las barreras estarán formadas por una (1) banda horizontal de cinta reflectiva de polietileno calibre cuatro (4), de diez (10) centímetros de ancho con franjas alternadas de color anaranjado (o amarillo) y negro que proporcionen la máxima visibilidad, sostenida a intervalos regulares por soportes verticales de un metro veinte centímetros (1,20 m) de altura, distanciados cada tres (3) metros y que se mantengan firmes en los sitios en donde sean colocados y se puedan trasladar fácilmente cuando así se necesite. Los soportes portátiles se fabricarán en paraleles de madera o plástico embebidos en bloques de concreto de, por lo menos, cuarenta centímetros (0,4 m) por cuarenta centímetros (0,4 m) en la base. El Concesionario deberá reemplazar inmediatamente los tramos de cintas dañadas, deterioradas y/o faltantes y realizar un Mantenimiento permanente de las barreras para garantizar su limpieza y visibilidad.

El Concesionario deberá velar por la permanencia de la señalización durante la etapa de Construcción y disponer durante todo el tiempo de personal que se encargue de verificar que los trabajos se encuentren correctamente señalizados, en especial en horarios nocturnos y días festivos.

#### **7.3.6 Señalización horizontal y balizaje fluvial**

Las balizas y boyas, reconocibles por su forma y color corresponden a las señales horizontales que debe instalar el Concesionario para garantizar la seguridad de la navegación en la zona de trabajo. El Concesionario debe instalar señales luminosas para garantizar la seguridad durante los trabajos en horario nocturno, así como dar cumplimiento a las normas del Ministerio de Transporte para tal fin.



Estas señales deberán ser colocadas por el Concesionario en los sitios y en la cantidad que se especifica en las normas del Ministerio de Transporte, en particular, las indicadas en el Apéndice Técnico 3, y demás reglamentaciones pertinentes, lo cual será objeto de verificación de cumplimiento por parte de la Interventoría y la Inspección Fluvial competente.

El Concesionario deberá mantener las señales luminosas todas las noches, entre las horas del atardecer (5pm) y el amanecer (6 am), sobre todas las referencias topográficas cerca del Canal Navegable, cuando sean requeridas por el Interventor. El Concesionario deberá disponer de señales luminosas sobre todas las boyas de tamaño y localización que pudieren poner en peligro la navegación, o que la obstruyan. El Concesionario será el único responsable de todos los daños y perjuicios resultantes del incumplimiento de esta norma.

Adicionalmente, en caso de que se realizare trabajo nocturno, el Concesionario deberá mantener, del atardecer (5 pm) al amanecer (6 am), las luces y reflectores adecuados en los equipos, plantas y zonas de trabajo, tanto en el Canal Navegable como en lugar de todos los trabajos, para observación e inspección detallada de los mismos. El Concesionario debe suministrar toda mano de obra, equipo y materiales necesarios, tanto para la colocación como para el mantenimiento de todas las señales de tal forma que se garantice su correcto funcionamiento.

### **7.3.7 Medición y control**

El control del estado de las Unidades Funcionales realizadas por el Concesionario una vez suscritos todas las Actas de Verificación de las Unidades Funcionales estará en cabeza de la Interventoría, quien con una periodicidad de cuatro veces al año (antes y después de cada periodo de aguas altas) verificará que cada una de las Unidades Funcionales cumpla en su conformación y geometría con los lineamientos, dimensiones y señalización mostradas en los Estudios y Diseños, así como en el Apéndice 0 Alcance del Proyecto.

Para las Unidades Funcionales que se encuentren sumergidas, la Interventoría verificará las condiciones de las Unidades Funcionales y sus secciones transversales mediante un ecosonda digital registradora. El espaciamiento entre secciones transversales no será superior a una distancia de diez metros (10 m). En todo caso, la Interventoría deberá proveer de los equipos necesarios para verificar las condiciones de las Unidades Funcionales.

En caso de incumplimiento de cualquiera de las especificaciones del contenido de los Estudios y Diseños de Detalle o del Apéndice 3 Especificaciones Generales, la Interventoría verificará las condiciones de las Unidades Funcionales diariamente hasta tanto se restablezca las especificaciones correspondientes.

Ante cualquier incumplimiento detectado por la Interventoría sobre las condiciones bajo las cuales se presente la Unidad Funcional verificada, el Concesionario tendrá la obligación de hacer las correcciones y ejecutar los trabajos que sea necesarios en los plazos y términos expresados en los Apéndices y en el Contrato. Si se llegaren a presentar discrepancias entre el Interventor y el Concesionario se aplicará lo previsto en el Contrato de APP para la resolución de dichas discrepancias.

## **7.4 Mantenimiento Unidad Funcional 17**

### **7.4.1 Amarraderos**

Para el mantenimiento de los Amarraderos se deben revisar anualmente, de manera que se mantengan las características de las bitas de acuerdo a su diseño, indicado en la Sección 2.5.4.1 del Apéndice Técnico 0.

Adicionalmente, debe mantenerse la zona de bitas libre de vegetación de manera que permita su visibilidad y acceso.

Desde el momento de recibida comunicación de del Interventor respecto de la necesidad de mantenimiento del Amarradero , el Concesionario dispone de siete (7) Días para reparar las deficiencias y alcanzar las condiciones descritas en la Sección 2.5.4.1 del Apéndice Técnico 0.

### **7.4.2 Señalización de Puentes**

Las señales que forman parte de la señalización de puentes deben ser revisadas anualmente. Estos equipos deben cumplir las características indicadas en la Sección 2.5.4.2 del Apéndice Técnico 0 para este tipo de señales. Para asegurar un buen funcionamiento, este equipamiento, como mínimo deberá ser repuesto por equipamiento nuevo cada 5 años y para la Reversión. Esta reposición debe estar programada dentro del Manual de Operación y Mantenimiento.

Aunque las linternas de la señalización deben estar diseñadas para requerir mínimo mantenimiento, el Concesionario deberá realizar todas las actividades necesarias para garantizar su conservación y adecuado funcionamiento, incluyendo los cuidados siguientes:

- Limpieza de los paneles solares: se debe realizar la limpieza de los paneles solares con una frecuencia mínima mensual.
- Inspección de la batería: se deben inspeccionar las baterías cada tres (3) años (como mínimo) para asegurar que tanto el cargador como la batería y la electrónica auxiliar están funcionando correctamente.

Desde el momento de recibida comunicación de incumplimiento del nivel de servicio, el Concesionario dispone de cuatro (4) Días para reparar las deficiencias y alcanzar las condiciones indicadas en la Sección 2.5.4.2 del Apéndice Técnico 0.

## **7.5 Mantenimiento Unidad Funcional 18**

El Concesionario tiene la obligación de efectuar el mantenimiento preventivo y correctivo necesario para asegurar que las Estaciones Limnimétricas se encuentren operativas desde

su instalación y durante el plazo del Contrato de Concesión y cumplan con las especificaciones señaladas en la Sección 2.5.5 del Apéndice Técnico 0.

El mantenimiento deberá cumplir con los requerimientos establecidos por del fabricante de los equipos y dar respuesta inmediata en el momento en que se produzca interrupción o pérdida de transmisión de la señal con información de nivel de agua en tiempo real al Centro de Control Operacional.

Dentro del Plan de Mantenimiento de las Unidades Funcionales, el Concesionario deberá contemplar el mantenimiento de las Estaciones Limnimétricas y el procedimiento y actividades necesarias para la revisión y reparación de componentes que dejen de funcionar debido a fallas mecánicas, electrónicas y de trasmisión o por daños causados por terceros. En todo caso, el tiempo máximo de reparación será ser de cuatro (4) Días.

La instalación, operación y mantenimiento de las Estaciones Limnimétricas deberá cumplir con los protocolos expedidos por el IDEAM.