



---

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:

[•]

**APENDICE TÉCNICO 2**  
**CONDICIONES PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

## TABLA DE CONTENIDO

1	CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN .....	3
2	CAPÍTULO II SERVICIOS A CARGO DEL CONCESIONARIO .....	4
3	CAPÍTULO III OPERACIÓN DEL PROYECTO .....	12
4	CAPÍTULO IV GESTIÓN GENERAL, PREPARACIÓN Y ENTREGA DE INFORMES .....	65
5	CAPÍTULO V REVERSIÓN .....	70
6	CAPÍTULO VI MANTENIMIENTO .....	72

## **1 CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN**

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

El presente Apéndice se encuentra: (i) el alcance de los servicios a prestar por el Concesionario durante la Etapa Preoperativa, la Etapa de Operación y Mantenimiento y la Etapa de Reversión, (ii) los principios base que rigen la Operación y Mantenimiento, y (iii) las Especificaciones Técnicas que deben cumplirse en la ejecución del Mantenimiento del Proyecto.

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 el Contrato.

Cuando a lo largo de este documento se haga referencia a las obligaciones de resultado del Concesionario contenidas en el Apéndice Técnico 4, debe entenderse que tales obligaciones son aplicables para cada Unidad Funcional con posterioridad a la suscripción de la correspondiente Acta de Terminación de UF o Acta de Terminación Parcial de UF.

## 2 CAPÍTULO II SERVICIOS A CARGO DEL CONCESIONARIO

Los servicios a cargo del Concesionario se dividen en dos (2) categorías:

- a) Servicios o actividades de Mantenimiento, aquellos de carácter obligatorio que consisten en las actividades a cargo del Concesionario que son objeto de verificación por medio de los Indicadores de que trata el Apéndice Técnico 4. Estos servicios serán prestados a costo y riesgo del Concesionario y serán remunerados enteramente mediante la Retribución prevista en el Contrato.
- b) Los Servicios Adicionales, los cuales no son de carácter obligatorio y que pueden ser cobrados a los Usuarios del servicio, generando Ingresos por Explotación Comercial, de acuerdo con las regulaciones que estén vigentes bajo la Ley Aplicable.

### 2.1 *Servicios o actividades de Mantenimiento*

A continuación se relacionan los servicios o actividades de Mantenimiento que de manera obligatoria deberán ser prestados por el Concesionario en los términos señalados en el literal a) de la Sección 2 de este Apéndice.

#### 2.1.1 *Mantenimiento rutinario en esclusas*

A continuación, se enlistan actividades de Mantenimiento rutinario mínimo para las esclusas sin limitarse a las mismas:

- a) Inspección certificada de espesores, soldaduras y recubrimiento de compuertas de las esclusas.
- b) Inspección certificada del estado de guías de desgaste de compuertas de las esclusas.
- c) Mantenimiento de limpieza general de las esclusas, compuertas de control y de bloques de deslizamiento.
- d) Inspección certificada de espesores, soldaduras y recubrimiento de compuertas del dique (calamar).
- e) Inspección certificada del estado de guías de desgaste de compuertas del dique (calamar).
- f) Limpieza general de las esclusas y compuertas del dique.
- g) Limpieza, revisión, lubricación y/o pintura del sistema de cable para el contrapeso de la compuerta de las esclusas.
- h) Limpieza, revisión, lubricación y/o pintura del sistema de cable de movimiento de la compuerta de las esclusas.
- i) Limpieza, revisión, lubricación y/o pintura del sistema de carretilla de tracción de la compuerta de las esclusas.
- j) Inspección general de los equipos de izado utilizado en las esclusas.
- k) Inspección general de los equipos de izado utilizado en las compuertas de entrada.

### 2.1.2 *Mantenimiento periódico en esclusas*

A continuación, se enlistan las actividades de Mantenimiento periódico mínimo para las esclusas sin limitarse a las mismas

- a) Cambio de compuertas de las esclusas (reposición luego de cumplida la Etapa de Operación y Mantenimiento, según inspecciones y en caso de no cumplir con los requerimientos de los servicios o actividades de Mantenimiento).
- b) Cambio general de almohadillas de soporte en compuertas de las esclusas.
- c) Cambio general de almohadillas de soporte en compuertas de control.
- d) Cambio de compuertas del dique.
- e) Cambio total del sistema de cable por contrapeso.
- f) Cambio total del sistema de movimiento del cable de acero.
- g) Cambio total de la carretilla de tracción movable.

### 2.1.3 *Mantenimiento rutinario en instrumentación y control*

A continuación, se enlistan actividades de Mantenimiento rutinario mínimo para en los sistemas de instrumentación y control sin limitarse a las mismas:

- a) Mantenimiento de switch
- b) Mantenimiento de gabinete
- c) Mantenimiento de pc
- d) Mantenimiento de pantalla
- e) Mantenimiento de cámaras
- f) Mantenimiento de tableros
- g) Mantenimiento de cerraduras electromagnéticas
- h) Mantenimiento de talanquera
- i) Mantenimiento de equipos de comunicación
- j) Mantenimiento de instrumentos de nivel y presión
- k) Mantenimiento de matriz de almacenamiento
- l) Mantenimiento se plc
- m) Mantenimiento de receptor
- n) Mantenimiento de marifoon/radar
- o) Mantenimiento de medidor de flujo
- p) Mantenimiento de switch core
- q) Mantenimiento de switch acceso
- r) Mantenimiento de cámara completa
- s) Mantenimiento de cámara ptz completa
- t) Mantenimiento de switch obras electromecánicas
- u) Mantenimiento de switch vms
- v) Mantenimiento de switch ca

#### 2.1.4 *Mantenimiento periódico en Instrumentación y Control*

A continuación, se enlistan actividades de mantenimiento periódico mínimo para en los sistemas de instrumentación y control sin limitarse a las mismas.

- a) Actualización de software
- b) Mantenimiento de switch
- c) Mde cableado
- d) Mantenimiento de pc
- e) Mantenimiento de pantalla
- f) Mantenimiento de cámaras
- g) Mantenimiento de tableros
- h) Mantenimiento de instrumentos de nivel y presión
- i) Mantenimiento de matriz de almacenamiento
- j) Mantenimiento de plc
- k) Mantenimiento de marifoon/radar
- l) Mantenimiento de medidor de flujo
- m) Mantenimiento de switch core
- n) Mantenimiento de switch acceso
- o) Mantenimiento de cámara completa
- p) Mantenimiento de cámara ptz completa
- q) Mantenimiento de switch obras electromecánicas
- r) Mantenimiento de switch vms
- s) Mantenimiento de switch ca

#### 2.1.5 *Cambios en Instrumentación y Control*

A continuación, se enlistan actividades de cambio en los sistemas de instrumentación y control sin limitarse a las mismas, que no cumplan con los requerimientos de servicios o actividades de Mantenimiento.

- a) Cambio de switch
- b) Cambio de gabinete
- c) Cambio de cableado
- d) Cambio de pc
- e) Cambio de pantalla
- f) Cambio de cámaras
- g) Cambio de tableros
- h) Cambio de tarjetas de acceso
- i) Cambio de lectora de tarjetas
- j) Cambio de detector magnético
- k) Cambio de cerraduras electromagnéticas
- l) Cambio de pulsador/botón pánico
- m) Cambio de talanquera
- n) Cambio de equipos de comunicación

- o) Cambio de instrumentos de nivel y presión
- p) Cambio de matriz de almacenamiento
- q) Cambio de plc
- r) Cambio de receptor
- s) Cambio de instrumentos de nivel y presión
- t) Cambio de switch core
- u) Cambio de switch acceso
- v) Cambio de cámara completa
- w) Cambio de cámara ptz completa
- x) Cambio de switch obras electromecánicas
- y) Cambio de switch vms
- z) Cambio de switch ca

#### *2.1.6 Mantenimiento rutinario sistema de electricidad*

A continuación, se enlistan actividades de Mantenimiento rutinario de los sistemas de electricidad, sin limitarse a las mismas:

- a) Tableros eléctricos y/o gabinetes
- b) Transformador eléctrico
- c) Ups
- d) Luminaria tipo led interiores
- e) Luminaria tipo metal halide
- f) Luminaria tipo led exteriores
- g) Sistema de apantallamiento y puesta a tierra
- h) Bandejas portacables
- i) Tubería eléctrica exterior
- j) Cables de media tensión
- k) Cables de baja tensión
- l) Ducto de barras
- m) Switchgear de media tensión
- n) Centro de control de motores
- o) Transformador eléctrico de distribución
- p) Generador eléctrico
- q) Postes metálicos de iluminación
- r) Estructuras
- s) Líneas aéreas

#### *2.1.7 Mantenimiento periódico sistema de electricidad*

A continuación, se enlistan actividades de Mantenimiento periódicos de los sistemas de electricidad, sin limitarse a las mismas:

- a) Tableros eléctricos y/o gabinetes
- b) Transformador eléctrico

- c) Ups
- d) Luminaria tipo led interiores
- e) Luminaria tipo metal halide
- f) Luminaria tipo led exteriores
- g) Sistema de apantallamiento y puesta a tierra
- h) Bandejas portacables

#### *2.1.8 Mantenimiento Rutinario compuertas menores, bombas de tornillo y paso de canoas*

A continuación, se enlistan actividades de Mantenimiento rutinario compuertas menores, bombas de tornillo y paso de canoas, sin limitarse a las mismas:

- a) Compuertas Deslizantes
- b) Paso de canoas

#### *2.1.9 Mantenimiento periódico compuertas menores, bombas de tornillo y paso de canoas*

A continuación, se enlistan actividades de Mantenimiento periódico compuertas menores, bombas de tornillo y paso de canoas, sin limitarse a las mismas:

- a) Compuertas deslizantes
- b) Bombas tipo tornillo de Arquímedes
- c) Compuertas de charnela
- d) Paso de canoas

#### *2.1.10 Mantenimiento rutinario sistema contraincendios*

A continuación, se enlistan actividades de Mantenimiento rutinario de los sistemas contraincendios, sin limitarse a las mismas:

- a) Sistemas de extinción con agente limpio
- b) Sistemas de extinción portátil
- c) Sistemas de detección y alarma de incendios
- d) Sistemas de extinción con agua

#### *2.1.11 Mantenimiento periódico sistema contraincendios*

A continuación, se enlistan actividades de Mantenimiento periódico de los sistemas contraincendios, sin limitarse a las mismas:

- a) Sistemas de extinción con agente limpio
- b) Sistemas de extinción portátil
- c) Sistemas de detección y alarma de incendios

- d) Sistemas de extinción con agua

#### *2.1.12 Mantenimiento rutinario servicios auxiliares*

A continuación, se enlistan actividades de Mantenimiento rutinario de los servicios auxiliares, sin limitarse a las mismas:

- a) Sistemas de aire acondicionado y ventilación
- b) Sistemas de bombeo
- c) Cilindros y unidades hidráulicas

#### *2.1.13 Mantenimiento preventivo (reposición de partes y/o equipos) servicios auxiliares*

A continuación, se enlistan actividades de Mantenimiento preventivo (reposición de partes y/o equipos) de los servicios auxiliares, sin limitarse a las mismas:

- a) Sistemas de aire acondicionado y ventilación
- b) Sistemas de bombeo
- c) Cilindros y unidades hidráulicas

#### *2.1.14 Mantenimiento rutinario a estructuras*

A continuación, se enlistan actividades de Mantenimiento rutinario de las estructuras en concreto y metálicas del Proyecto, sin limitarse a las mismas:

- a) Estructuras de concreto a la intemperie
- b) Estructuras de concreto sumergidas
- c) Estructuras metálicas a la intemperie (estructuras diferentes a edificios)

#### *2.1.15 Mantenimiento periódico a estructuras*

A continuación, se enlistan actividades de Mantenimiento periódico de las estructuras en concreto y metálicas del Proyecto, sin limitarse a las mismas:

- a) Estructuras de concreto a la intemperie y/o sumergidas
- b) Estructuras metálicas (estructuras diferentes a edificaciones)
- c) Estructuras metálicas a la intemperie (edificaciones)

#### *2.1.16 Mantenimiento rutinario obras geotécnicas*

A continuación, se enlistan actividades de Mantenimiento rutinario de las obras geotécnica del Proyecto, sin limitarse a las mismas:

- a) Inspección de los diques de protección y viales

- b) Medición de niveles de corona mediante topografía
- c) Inspección visual de la tablestaca

#### *2.1.17 Mantenimiento periódico obras geotécnicas*

A continuación, se enlistan actividades de Mantenimiento rutinario de las obras geotécnica del Proyecto, sin limitarse a las mismas:

- a) Reconfiguración de la corona
- b) Reparación en la protección de los diques y canales
- c) Reparación y/o reconfiguración de los taludes de los diques y canales
- d) Mantenimiento de la tablestaca

#### *2.1.18 Mantenimiento rutinario y periódico de vías*

A continuación, se enlistan actividades de Mantenimiento rutinario y periódico de las obras del Proyecto, sin limitarse a las mismas:

- a) Mantenimiento rutinario y periódico de los pavimentos de la(s) vía(s) definidas en los Estudios y Diseños desarrollados en la Fase de Preconstrucción.
- b) Mantenimiento de la zona de vía, libre de obstáculos, ramas, troncos, arbustos, piedras, animales muertos y demás objetos que impiden la visibilidad, tránsito y drenaje de la vía.
- c) Atención de emergencias como derrumbes que ocupen la sección de la Vía en cualquier medida o inundaciones que afecten la normal circulación por las vías.
- d) Mantenimiento de obras hidráulicas, puentes y pontones.
- e) Mantenimiento de la señalización.
- f) Mantenimiento de obras de infraestructuras construidas para la Operación del Proyecto
- g) Cercado de los predios que se encuentran en el Área de Implantación de las Intervenciones y Mantenimiento de dicho cercado durante el término de la Concesión.
- h) Primeros auxilios a personas
- i) Comunicaciones con los dos (2) edificios de control.
- j) Sistema de información al Usuario a cerca de los trabajos que se presentan en la vía, accidentes e incidentes que afecten la normal circulación de vehículos en las vías del Proyecto.

## *2.2 Servicios Adicionales*

En adición a los servicios señalados en las secciones anteriores, y siempre que éstos no constituyan una obligación expresamente señalada en el Contrato de Concesión y sus Apéndices, el Concesionario podrá prestar cualquier otro Servicio Adicional.

El Concesionario prestará los Servicios Adicionales, cumpliendo con las normas aplicables a los mismos y particularmente, con las normas relativas a la protección de la competencia y al consumidor, así como la normatividad ambiental, prestación de servicios turísticos, normas aplicables a la operación fluvial.

El Concesionario podrá cobrar a los Usuarios por la prestación de estos servicios. Dichos cobros constituirán Ingresos por Explotación Comercial que no formarán parte de la Retribución del Concesionario, pero sobre los mismos existirán obligaciones de compartición en los términos definidos en el Contrato.

### 3 CAPÍTULO III OPERACIÓN DEL PROYECTO

En este apartado se definen las obligaciones del Concesionario en relación con la Operación del Proyecto, en las Etapas Preoperativa, de Operación y Mantenimiento y de Reversión, que permita dar el cumplimiento con las actividades de Operación y Mantenimiento hasta la suscripción del Acta de Reversión.

Los componentes del Proyecto se organizan mediante Unidades Funcionales (UF), acorde con el Apéndice Técnico 1, según se lista a continuación:

**Tabla 1 - Unidades Funcionales del Proyecto**

UF	COD	UNIDAD FUNCIONAL
UF0	<b>DRAGADOS, MANTENIMIENTO DE VIAS, VIAS ACCESO CALAMAR Y BADEL</b>	
	UF00-1	DRAGADOS
	UF00-2	MANTENIMIENTO DE VIAS GENERAL
	UF00-3	VIA ACCESO CALAMAR
UF1	<b>CANAL DESVIACION CALAMAR</b>	
	UF01-1	CANAL DESVIACION CALAMAR
UF2	<b>ISLA CALAMAR</b>	
	UF02-1	ISLA CALAMAR
UF3	<b>ESCLUSA COMPLEJO CALAMAR</b>	
	UF03-1	ESCLUSA COMPLEJO CALAMAR
UF4	<b>EDIFICIOS CALAMAR</b>	
	UF04-1	EDIFICIOS CALAMAR
UF5	<b>COMPUERTA CONTROL CAUDALES, PASO DE PECES</b>	
	UF05-1	COMPUERTAS CONTROL CAUDALES
	UF05-2	PASO DE PECES
UF6	<b>DESVIACION BADEL</b>	
	UF06-1	CANAL DESVIACION BADEL - VIA ACCESO BADEL
UF7	<b>ISLA PUERTO BADEL</b>	
	UF07-1	ISLA PUERTO BADEL
UF8	<b>ESCLUSA, EDIFICIOS BADEL</b>	
	UF08-1	ESCLUSA COMPLEJO BADEL
	UF08-2	EDIFICIOS BADEL
UF9	<b>COMPLEJO F</b>	

UF	COD	UNIDAD FUNCIONAL
	UF09-1	COMPLEJO F
<b>COMPLEJOS G, PROTECCION PUEBLOS DELTA</b>		
<b>UF10</b>	UF10-1	COMPLEJO G
	UF10-2	PROTECCION LABARCES
	UF10-3	PROTECCION PUERTO BADEL
	UF10-4	PROTECCION ROCHA
	UF10-5	PROTECCION SAN ANTONIO
	UF10-6	PERFILADO DE TALUDES
<b>COMPLEJO D</b>		
<b>UF11</b>	UF11-1	COMPLEJO D
<b>TABLESTACA BADEL</b>		
<b>UF12</b>	UF12-1	COMPLEJO A
	UF12-2	COMPLEJO B
	UF12-3	COMPLEJO E
<b>PROTECCION CALAMAR</b>		
<b>UF13</b>	UF13-1	PROTECCION CALAMAR
<b>PROTECCION ORILLAS</b>		
<b>UF14</b>	UF14-1	PROTECCION ORILLAS

### 3.1 Principios de la Operación del Proyecto

La Operación de la infraestructura de las Unidades Funcionales del Proyecto, previamente listadas, se regirá por los principios de continuidad, regularidad, calidad del servicio técnico y de la atención al Usuario, tecnología avanzada, cobertura, seguridad e integridad. Sin perjuicio de la descripción que a continuación se hace respecto de cada uno de estos principios, y la aplicación de los mismos, deberá ser efectuada en concordancia con lo señalado en el Contrato de Concesión y, especialmente, atendiendo a la jerarquía entre los diferentes documentos que lo integran y lo dispuesto en el Contrato.

#### 3.1.1 Continuidad del Servicio

Se entiende por continuidad del servicio la obligación que tiene el Concesionario de garantizar la prestación del servicio sin interrupción y de manera permanente. La continuidad referida aplica para los servicios asociados a infraestructura, según lo listado en el CAPÍTULO III OPERACIÓN DEL PROYECTO y para las actividades inherentes a monitoreo y restauración ambiental del Proyecto.

Sin perjuicio de los Descuentos, Deducciones y, Sanciones que procedan conforme a lo previsto en el Contrato de Concesión, el Concesionario podrá limitar la continuidad del servicio sólo cuando se presenten situaciones que revistan especial gravedad, siempre que sean impredecibles e irresistibles para el Concesionario, tales como:

- a) Condiciones climáticas materialmente adversas, que recomienden la interrupción del servicio para garantizar la seguridad de las personas e infraestructura, siempre y cuando la inseguridad no se deba a condiciones técnicas de la infraestructura una vez terminadas las Intervenciones.
- b) Accidentes o incidentes de gran proporción (protestas, bloqueos, derrumbes, animales, etc.), fuera del control del Concesionario y que impliquen un alto riesgo para el Usuario o para la infraestructura.
- c) Otros eventos que puedan afectar la continuidad del servicio y que puedan ser considerados como Eventos Eximentes de Responsabilidad conforme se señala en el Contrato

Asimismo, podrá limitarse la continuidad del servicio sin que ello implique Descuentos, Deducciones o Sanciones, cuando sea necesario desplegar obras o tareas necesarias para el Mantenimiento y el correcto funcionamiento del Proyecto, siempre y cuando estas obras o tareas estén debidamente socializadas, aprobadas y con un plan de ejecución aprobado por la Interventoría tales como:

- d) Actividades de Mantenimiento programadas según lo dispuesto en el Manual de Operación y Mantenimiento debidamente aprobado por la Interventoría del Contrato, este deberá contener el plan de ejecución de las actuaciones. En estos casos, el Concesionario deberá garantizar que no se suspenderá totalmente el servicio, 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 de las esclusas, requerimientos de caudal para complejos y reglas de operación, asegurando el nivel mínimo de servicio especificado en este Apéndice Técnico durante todo el tiempo que dure la ejecución de esas actividades.
- e) En caso de que sea inevitable la suspensión total del servicio, el Concesionario deberá presentar a la Interventoría, con una antelación mínima de (1) un mes, el plan de manejo temporal a implementar (obras y/o acciones) y el plan por medio del cual el Concesionario informará a las Autoridades Estatales, a los operadores de transporte fluvial y en general a la comunidad afectada por el cierre. Lo anterior, con el fin de que el Concesionario tramite el permiso ante las entidades competentes.

### *3.1.2 Regularidad*

Es obligación del Concesionario asegurar el cumplimiento de las actividades de Operación y Mantenimiento en forma permanente. Esta obligación será exigible respecto de cada uno de los servicios que debe prestar el Concesionario y serán evaluados en términos de los Indicadores a que hace referencia el Apéndice Técnico 4.

### *3.1.3 Calidad del Servicio Técnico y de la Atención al Usuario*

Es la obligación que tiene el Concesionario de asegurar un resultado óptimo en la Operación en cualquiera de las Etapas y Fases del Contrato. Estos resultados serán exigibles para cada uno de

los servicios que debe prestar el Concesionario y serán evaluados en términos de los Indicadores a que hace referencia el Apéndice Técnico 4.

De conformidad con lo anterior, cada vez que en este Apéndice se incluyan 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 los Indicadores previstos en el Apéndice Técnico 4.

#### *3.1.4 Cobertura*

Esta obligación a cargo del Concesionario consiste en asegurar que la Operación estará disponible para todos los componentes del Proyecto además de las actividades asociadas a monitoreo y restauración ambiental, y podrá limitarse o condicionarse única y exclusivamente, para asegurar el cumplimiento de la Ley Aplicable.

#### *3.1.5 Tecnología de Avanzada*

Consiste en la obligación que tiene el Concesionario de utilizar para los servicios o actividades de Mantenimiento del Proyecto, métodos, instalaciones y equipos que correspondan a patrones modernos y a tecnologías de última generación. El Concesionario deberá operar y mantener la Hidrovía y su infraestructura de conformidad con lo que, en cada momento y según el progreso de la tecnología, dispongan la normativa técnica y las buenas prácticas medioambiental 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 de la tecnología implementada en los dos (2) edificios de control con aquella que disponga la ANI, de manera que la transmisión de información en el sistema operativo del Canal del Dique y de su infraestructura se produzca en tiempo real.

El cumplimiento de este principio será aplicable en todo lo relativo a los servicios del Proyecto e infraestructura y concretamente a los siguientes aspectos: conservación, disponibilidad y continuidad del servicio, medidas de seguridad, monitoreo medioambiental y en general, cualquier actividad de la Hidrovía y su infraestructura o íntimamente ligada a la misma que esté sometida a cambios en cuanto a las exigencias de la tecnología o los medios empleados para llevarla a cabo. El Concesionario queda obligado a aplicar una determinada medida para efectuar el respectivo cambio, siempre y cuando sea aprobada por la Interventoría. El Concesionario deberá aplicar este numeral a todos los equipos, entre los cuales se listan a continuación los equipos principales:

### **LISTADO DE EQUIPOS PRINCIPALES DEL PRESUPUESTO**

## **EQUIPOS ELECTRICOS**

Switchgear

Tablero Principal

Tableros de distribución

Tableros generales

Tranformador

UPS

Tableros de iluminación

Generador Diesel

## **AIRE ACONDICIONADO**

Unidad acondicionadora tipo paquete

## **SISTEMA DETECCION Y EXTINCION**

Sistema agente limpio

Panel detección y alarma

## **SISTEMA CCTV**

Servidor VMS

PC Integración - PC Estación de trabajo

## **CONTROL DE ACCESO**

Servidor sistema control de acceso

Tablero controlador

## **SISTEMA MEDIA TENSION**

Switchgear

Tablero principal

Transformador

Generador Diesel

Ups

## **REDES HIDRAULICAS**

Bomba sumergible tipo lapicero

Bombas aguas residuales

Equipo hidroneumatico

Bomba tipo tornillo

## **SISTEMAS ELECTROMECHANICOS**

Sistema de intercomunicación

Sistema de anuncio público  
Equipos de radiodifusión  
Sistema de CCTV para la operación de bloqueo  
Radares  
Detección de naves  
Medición e instrumentación del nivel de agua  
Sistema SCADA  
Luces de navegación  
Luces nauticas  
Señales de buque

### *3.1.6 Seguridad*

Se trata de la obligación que asume el Concesionario para realizar todas las acciones o actuaciones necesarias para reducir los índices de accidentalidad inherentes a la infraestructura del Proyecto, tanto en número como en gravedad. Esta obligación deberá cumplirse durante toda la vigencia del Contrato de Concesión a través de actuaciones preventivas que permitan mejorar la seguridad de la infraestructura, para lo cual el Concesionario actuará sobre su estado de conservación, sobre la geometría de la Hidrovía, profundidades mínimas de calado, condiciones estructurales, condiciones hidromecánicas, eléctricas y de instrumentación y control, funcionalidad de edificaciones y señalización (suministro e instalación de los elementos de seguridad, de acuerdo con las especificaciones indicadas en el Apéndice Técnico 3), así como en la promoción de prácticas de manejo seguras de las embarcaciones dentro de la Hidrovía, así como el correcto uso de las vías que forman parte de la infraestructura del Proyecto, teniendo en cuenta la relación de esta infraestructura con las comunidades aledañas a los centros poblados y demás asentamientos poblacionales.

### *3.1.7 Integridad de las Áreas de Implantación de las Intervenciones del Proyecto*

El Concesionario deberá mantener la integridad de las Áreas de Implantación de las Intervenciones del Proyecto que hacen parte de las Unidades Funcionales (UF), asegurando así que cada UF cuenta con independencia funcional para operar de manera individual. Los elementos que constituyen la infraestructura son, entre otros, los listados en el Apéndice Técnico 1, dentro de las disposiciones incluidas en el Plan Hidrosedimentológico que hace parte del Instrumento Ambiental Aplicable al Proyecto.

### *3.1.8 Información Permanente*

El Concesionario deberá mantener permanentemente disponible, usable y alcanzable la infraestructura de tecnología de información (hardware, software, sistemas de información, aplicaciones y portales web, interfaces, 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 la totalidad de las Intervenciones.

Esta información, así como la calidad y contenido de la misma deberá estar siempre disponible para la ANI, CORMAGDALENA otras Autoridades Estatales, los Usuarios y la comunidad en general. En particular, el Concesionario deberá establecer la interface de información y telecomunicación con la ANI para que ésta disponga en línea de la información del estado del Proyecto, el Mantenimiento y la Operación, de acuerdo a lo indicado este Apéndice y en el Apéndice Técnico 4.

La infraestructura de tecnología de información debe cubrir también, entre otros, todos los componentes de infraestructura identificados en el Apéndice Técnico 1.

### *3.1.9 Supervisión de las Intervenciones*

La supervisión de las Intervenciones se realizará de manera constante por el Interventor o para quien para tal efecto designe la ANI, con el fin de asegurar el cumplimiento de los Indicadores por parte del Concesionario, para asegurar que la infraestructura se conserve con un nivel óptimo de servicio acorde a los requisitos exigidos en el Contrato y sus Apéndices, particularmente lo indicado en el Apéndice Técnico 4.

Sin perjuicio de las obligaciones del Interventor o para quien para tal efecto designe la ANI en materia de supervisión, es obligación del Concesionario evaluar de manera permanente el cumplimiento de los Indicadores contenidos en el Contrato, para lo cual efectuará sus propias verificaciones y mediciones y cumplirá con las obligaciones de autoevaluación a las que se refiere el Apéndice Técnico 4.

Las comunicaciones que efectúe el Interventor o la ANI, en la Etapa Preoperativa y de Operación y Mantenimiento se realizarán a través del Sistema Informático de Contabilización y Control (SICC) descrito en el Apéndice Técnico 4.

## *3.2 Obligaciones Generales*

Las actividades de Operación del Proyecto se ejecutarán en las Etapas Preoperativa, de Operación y Mantenimiento y de Reversión, hasta la suscripción del Acta de Reversión.

### *3.2.1 Manual de Operación y Mantenimiento*

El Concesionario deberá presentar a la Interventoría un Manual de Operación y Mantenimiento que describa el modelo de Operación y Mantenimiento de la infraestructura y que contenga y especifique los protocolos e instrucciones de acción, tanto para las operaciones rutinarias (integración del sistema de coordinación operacional, comunicaciones, monitoreo, mediciones, o volúmenes, y asistencia a los Usuarios), como para aquellas necesarias ante cualquier eventual emergencia, incidencia, accidente o situación extraordinaria, además de las inherentes a monitoreo e inherentes al plan de restauración.

El Manual de Operación y Mantenimiento deberá considerar estrategias, acciones y actividades que permitan cumplir los siguientes objetivos y acciones:

- (i) Gestionar la seguridad permanente de la totalidad de la infraestructura, el tráfico fluvial y el estado del Proyecto.
- (ii) Asegurar unas condiciones óptimas de conservación y desarrollar las actividades de Mantenimiento de instalaciones, equipamiento y servicios.
- (iii) General control de circulación y/o de elementos peligrosos, en el caso de paso de embarcaciones.
- (iv) Generar un plan de Aseguramiento de la Calidad y Control, y de la Disponibilidad de la infraestructura concesionada, asegurando el correcto desempeño de los servicios prestados y el cumplimiento de las exigencias de Indicadores.
- (v) Servicios generales: relacionados con gestión de personal, compras, y en general, la Operación del Proyecto.

El Manual de Operación y Mantenimiento deberá contener por lo menos los siguientes elementos acorde con el Instrumento Ambiental Aplicable al Proyecto y la regla de Operación del Plan Hidrosedimentológico:

- (i) Plan general de Operación
- (ii) Plan de operaciones normales
- (iii) Plan de manejo especial
- (iv) Plan de contingencias
- (v) Plan de Mantenimiento (incluye Dragado)
- (vi) Plan de implantación y seguimiento
- (vii) Plan de gestión integral
- (viii) Plan de Control de Caudales de acuerdo con lo descrito en el documento del Instrumento Ambiental Aplicable al Proyecto.

El procedimiento para la entrega del Manual de Operación y Mantenimiento y su correspondiente revisión por parte de la Interventoría, será el establecido en el Contrato.

Cada doce (12) meses el Concesionario deberá presentar una actualización del 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.

### *3.2.2 Obligaciones Generales de Operación*

Sin perjuicio de la descripción de las obligaciones de Operación que aparecen en las secciones siguientes de este mismo Apéndice, de manera general, se consideran obligaciones de Operación del Concesionario las siguientes:

- a) Operar la infraestructura del Proyecto de conformidad con los principios que se establecen en el presente Apéndice y en cumplimiento de las obligaciones establecidas en el Contrato.
- b) Cumplir con los Indicadores que en materia de Operación se establecen en el Apéndice Técnico 4.
- c) Presentar el Manual de Operación y Mantenimiento en los términos y plazos señalados en el la sección 3.2.1 de este Apéndice y en el Contrato.
- d) Prestar los servicios de carácter obligatorio a que se refiere este Apéndice, en las condiciones de calidad señaladas en cada caso.
- e) Prestar los Servicios Adicionales en condiciones de eficiencia y competencia.

### *3.3 Obligaciones Particulares de Operación*

#### *3.3.1 Operación de la Hidrovía y/o vía durante la Etapa Preoperativa*

Desde la Fecha de Inicio y hasta la suscripción del Acta de Terminación de Unidad Funcional o Acta de Terminación Parcial de Unidad Funcional de cada una de las Unidades Funcionales del Proyecto, el Concesionario tendrá la obligación de operar la infraestructura que le fue entregada de acuerdo con los principios establecidos en el presente Apéndice.

Será obligación del Concesionario cumplir con los Niveles de Servicio definidos en el Apéndice Técnico 4 para cada una de las Unidades Funcionales desde la 1 a la 14 una vez se tenga el Acta de Terminación de Unidad Funcional o Acta de Terminación Parcial de Unidad Funcional. La Interventoría efectuará las mediciones de los niveles de servicio a que hace referencia en la frecuencia correspondiente. Para la UF 0 en el Apéndice Técnico 4 se definen las condiciones para el cumplimiento de los Indicadores.

En el evento en que el Concesionario no obtuviese el nivel de servicio señalado en el Apéndice Técnico 4, se iniciará el proceso de imposición de multas al que se refiere el Contrato, siendo el Periodo de Cura en cada caso el señalado en el Apéndice Técnico 4.

No habrá lugar a la aplicación de multas cuando el nivel de servicio requerido no sea alcanzado por razones no imputables al Concesionario que constituyan Evento Eximente de Responsabilidad.

Cuando a lo largo de este documento se haga referencia a las obligaciones de resultado del Concesionario contenidas en el Apéndice Técnico 4, debe entenderse que tales obligaciones son aplicables para cada Unidad Funcional con posterioridad a la suscripción de la correspondiente Acta de Terminación de Unidad Funcional o Acta de Terminación Parcial de Unidad Funcional. Como consecuencia de lo anterior, las obligaciones de resultado en materia de Operación y Nivel de servicio que le son exigibles al Concesionario durante la Etapa Preoperativa serán las indicadas en el Apéndice Técnico 4.

### *3.3.1.1 Obligaciones Particulares de Operación – Implementación de Planes*

La Operación del Proyecto para efectos de generar la restauración ambiental del Área de Implantación de las Intervenciones del Proyecto requiere de continuidad y disponibilidad de infraestructura para atender las labores de implementación, según se describe a continuación además de las actividades propias de monitoreo requeridas para hacer seguimiento a la restauración ambiental, acorde con el alcance definido en el Apéndice Técnico 6.

Las labores de Operación requeridas, según el plan a implementar, en términos generales, son las siguientes:

#### a) Implementación del Plan Hidrosedimentológico:

Dentro de lo cual se requiere de la Operación y/o reparación de:

- (i) Esclusas
- (ii) Obras de control activo de caudales
- (iii) Compuertas
- (iv) Estaciones de bombeo
- (v) Sistema de control
- (vi) Instalaciones
- (vii) Paso de peces

#### b) Implementación del plan de monitoreo del sistema

El plan de monitoreo requiere permanentemente la ejecución de las siguientes actividades las cuales deben ser ejecutadas en las áreas físico-bióticas del Proyecto:

- (i) Modelación hidráulica y sedimentológica para el Manual de Operación y Mantenimiento.
- (ii) Control, monitoreo y seguimiento diario de niveles (canal y ciénagas)

- (iii) Monitoreo del transporte de sedimentos, calidad del agua y la diversidad hidrobiológica
  - (iv) Monitoreo y seguimiento de los ecosistemas terrestres y acuáticos
- c) Implementación del Plan de Restauración Ambiental:

De acuerdo con lo previsto en el Apéndice técnico 6

### *3.3.1.2 Obligaciones Particulares de Operación Hidrovía*

#### *3.3.2 Seguridad*

El Concesionario deberá disponer los equipos y/o elementos necesarios para las autoridades, mediante la firma del convenio de dotación, acompañamiento y soporte, con el fin de garantizar el apoyo de la seguridad en la infraestructura. Según las especificaciones técnicas presentadas en el Apéndice Técnico 3.

#### *3.3.3 Atención al Usuario (Hidrovía)*

Sin perjuicio de su obligación de cumplir con los Indicadores en materia de atención al usuario de la Hidrovía, el Concesionario deberá establecer, como mínimo:

- a) Sistema de Atención de Incidentes, Accidentes y Emergencias
- b) Sistema de información a los Usuarios
- c) Sistema de Gestión Integral

Estos servicios deberán operar 24 horas al Día, todos los Días del año, con personal responsable en los edificios e infraestructura de control, con altos niveles de calidad y de modernidad, con todos sus equipos y personal necesarios.

#### *3.3.4 Navegabilidad*

El Concesionario deberá garantizar la navegabilidad según la profundidad establecida en el Apéndice Técnico 1, para lo cual deberá cumplir con los indicadores y/o Niveles de servicio establecidos en el Apéndice Técnico 4. La navegabilidad se deberá prestar durante las 24 horas los 365 días del año.

Se deberán presentar cartas náuticas definidas en el Apéndice Técnico 4 para permitir una navegación satelital.

### 3.3.5 Dragados de operación y mantenimiento

Desde el primer día de la Operación y Mantenimiento en la UF0, se deberán realizar los dragados requeridos que permitan la disponibilidad de la Hidrovía según la profundidad, ancho y radio de curvatura definida en el Apéndice Técnico 1. Los dragados no serán de profundización, ya que el Canal del Dique cuenta con la profundidad necesaria, luego el Concesionario mantendrá dicha profundidad mediante dragados periódicos. Lo anterior, respetando las excepciones del periodo de tiempo desde la Fecha de Inicio para medir los Indicadores establecidos en el Apéndice Técnico 4.

Es obligación por parte del Concesionario llevar a cabo los dragados de mantenimiento en diferentes ubicaciones, lo cual le permitirá el cumplimiento de los indicadores de profundidad del canal navegable, ancho del canal navegable, radio de curvatura del canal navegable y disponibilidad de la Hidrovía y garantizar la navegabilidad del Canal del Dique para las embarcaciones de diseño.

Las actividades de dragado de operación y mantenimiento comprenden:

- i) El suministro, mantenimiento y operación de todos los equipos 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 i) las zonas de vertimiento por fuera del canal navegable, ii) las zonas marítimas de vertimiento autorizadas por DIMAR o iii) en las zonas autorizadas en el correspondiente PAGA, el cual deberá estar previamente aprobado.
- 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.
  
- vi) Todos los procesos y actividades necesarias para cumplir con los estándares ambientales exigidos en las Especificaciones Técnicas, en la normatividad aplicable de los Apéndices Técnicos 3 y 6 y el Instrumento Ambiental Aplicable al Proyecto.
  
- vii) Todos los procesos y actividades complementarias necesarias para llevar a cabo los procesos y actividades de los numerales anteriores.

Los dragados de operación y mantenimiento deberán ser ejecutados de tal manera que los Indicadores de disponibilidad de la Hidrovía, profundidad del canal navegable, ancho del canal navegable y radio de curvatura del canal navegable establecidos en el Apéndice Técnico 4 mantengan sus Valores de Aceptación.

El Concesionario deberá comenzar los dragados de operación y mantenimiento desde la Fecha de Inicio del Contrato, si se requiere para el cumplimiento de los Indicadores, sin perjuicio de las excepciones del periodo de tiempo desde la Fecha de Inicio para medir los Indicadores establecidos en el Apéndice Técnico 4.

#### *3.3.5.1 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 este Apéndice, de tal manera que ocupen la posición indicada para mantener la Hidrovía despejada.

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 ejecutarán 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 adelanta 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.

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 dos (2) Días.

### *3.3.5.2 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 del Ministerio de Transporte) 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 la Hidrovía 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.

### *3.3.5.3 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, de acuerdo con lo definido en el Instrumento

Ambiental Aplicable al Proyecto. Desde el inicio de las actividades de dragado deberá planear un dimensionamiento de la Hidrovía que cumpla con todos los Indicadores aplicables del Apéndice Técnico 4.

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 siete (7) Días.

#### *3.3.5.4 Disposición del material de dragado*

El material dragado debe ser vertido de acuerdo a lo dispuesto en el PAGA aplicable; en caso de verter en las zonas marítimas, serán las autorizadas por DIMAR.

El dragado se realizará 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 Canal del Dique y las ciénagas aledañas.

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.

Cualquier material que depositare el Concesionario fuera de las zonas indicadas deberá ser removido por el mismo Concesionario, y cualquier afectación estará a cargo del 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 especificará en el Plan de Dragado la forma como se realizará la disposición del material.

#### *3.3.5.5 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.

### *3.3.5.6 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.

### *3.3.5.7 Obstáculos mayores durante el dragado*

En caso de que durante la ejecución del Plan de Dragado se encuentren restos de estructuras, pilotes, naufragios, o restos de embarcaciones hundidas u obstáculos similares, existentes con anterioridad al inicio de las actividades de dragado y no identificados por el Concesionario al diseñar el alineamiento de la Hidrovía, que impidan la ejecución de las actividades de dragado, el Concesionario determinará su localización exacta en abscisa y profundidad, evaluará la magnitud del obstáculo y la dificultad de su remoción del alineamiento de la Hidrovía.

Sólo se removerán obstáculos ubicados dentro del alineamiento de la Hidrovía diseñado en el Plan de Dragado.

En este caso el Concesionario podrá optar por:

- Remover el obstáculo haciendo uso de los equipos de despeje de la Hidrovía y/o cualquier otro equipo adicional a su entero costo y riesgo, o
  
- Buscar nuevos alineamientos de la Hidrovía que eviten dichos obstáculos, asumiendo el riesgo por las cantidades de dragado en exceso que esto genere. Estos nuevos alineamientos deben ser no objetados por la Interventoría.

La ubicación de estos obstáculos será comunicada a las autoridades competentes.

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 recuperación, en los términos previstos en este Apéndice.

#### *3.3.5.8 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.

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) La tolerancia vertical se considerará incumplida cuando lo sea en un área de fondo igual o mayor de 25 m<sup>2</sup>.
- iv) La tolerancia horizontal se considerará incumplida cuando lo sea en una longitud de perímetro del fondo de la Hidrovía de cinco metros (5 m).

#### *3.3.5.9 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.

### **3.3.5.9.1 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.

### **3.3.5.9.2 Normativa aplicable**

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

### **3.3.5.9.3 Regulación del tráfico fluvial durante las actividades de dragado**

El Concesionario presentará a la Interventoría un programa para regular el tráfico en la Hidrovía, 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 CORMAGDALENA y a la DIMAR en donde las entidades tengan jurisdicción. Este programa estará 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 la Hidrovía 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).

#### **3.3.5.9.4 Conjunto para el dragado**

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 cinco (5) años.
- Cualquier otro certificado que sea requerido por las autoridades o la DIMAR .
- Certificado de navegabilidad DIMAR.

Para las dragas de corte y succión (CSD) y de tolva de succión en marcha (TSHD) el Concesionario deberá contar o contratar un equipo con tecnología avanzada, que cumplan con lo indicado en el 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.

#### *3.3.5.10 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.

##### *3.3.5.10.1 Entrega y revisión*

- (a) El Plan de Dragado deberá entregarse dentro de los ciento veinte (120) Días siguientes a la Fecha de Inicio.
- (b) El Plan de Dragado deberá cumplir con lo especificado en este Apéndice Técnico 2 y cualquier otra estipulación prevista en el Contrato y sus Apéndices.
- (c) 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 éste 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.

- (d) Adicionalmente a la actualización anual, tras cada levantamiento batimétrico, se realizará una actualización del Plan de Dragado previamente a la ejecución de las actividades de 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.

#### **3.3.5.10.2 Contenido mínimo**

El Plan de Dragado debe responder a los lineamientos, frecuencias y estándares descritos en este Apéndice Técnico. El Plan de Dragado considerará los dragados necesarios para garantizar los Indicadores exigidos en el Apéndice Técnico 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 a 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) Datos generales de los equipos:
- 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, la 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 de la Hidrovía en los mismos.
- iv) Cálculo de los volúmenes 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 los Trámites y Permisos aplicables a estas actividades, en los casos en que se requieran.

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 de la Hidrovía.

### *3.3.6 Batimetrías*

La batimetría, consiste en una medición topográfica del relieve subacuático, a lo largo y ancho de la Hidrovía y/o cuerpo de agua; dicha medición se debe realizar con la frecuencia que se señala en los Indicadores de acuerdo con lo dispuesto en el Apéndice Técnico 4.

### *3.3.7 Señalización fluvial*

La señalización deberá mantenerse en la Hidrovía de acuerdo con las especificaciones del Apéndice Técnico 3 y los indicadores y/o niveles de servicio del Apéndice Técnico 4.

### *3.3.8 Procedimientos de atención de accidentes*

El Concesionario deberá prestar la ayuda a las embarcaciones que encallen o se accidenten en la Hidrovía de acuerdo con los indicadores y/o niveles de servicio definidos en el Apéndice Técnico 4. Se deberá coordinar con cada empresa naviera, de manera que puedan contar con un remolcador alternativo en caso de requerirse en un tiempo que no afecte el Nivel de servicio en caso de que el accidente imposibilite la navegación por la Hidrovía.

### 3.3.9 Medición de Caudales

Se realizarán mediciones de caudal mediante radares y/o ADCPs (Acoustic Doppler Current Profiler) fijos y móviles.

### 3.3.10 Operación de Esclusas y Compuertas

La operación de las Esclusas se realizará cada vez que un convoy requiera realizar el paso por la Esclusa hacia aguas arriba y aguas abajo. Si dos Convoy llegan de manera simultánea a la esclusa, se deberá privilegiar el paso del Convoy que se acerque con el nivel en el cual está el agua dentro de la esclusa; siempre y cuando la espera del Convoy del otro lado sea menor a una hora. Se deberá realizar el paso con los pescadores junto a los remolcadores de manera segura y cada día se realizará un paso completo en la mañana y en la tarde para los pescadores y lanchas turísticas en horario previamente acordado con la comunidad. En el caso que la cantidad de embarcaciones supere la capacidad de las Esclusas, se deberá realizar cuantos pasos sean necesarios.

### 3.3.11 Personal Mínimo relevante

El personal mínimo relevante:

CARGO/OFICIO	TÍTULO	EXPERIENCIA
<b>Director de Operación y Mantenimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matrícula profesional vigente (o título profesional en caso de que esté legalmente permitido el ejercicio de la respectiva profesión desde la fecha de graduación) de Ingeniero Civil o de Ingeniero en transportes y vías.</li> <li>- Título de especialización o maestría o doctorado en alguna de las siguientes áreas: ingeniería civil, administración de empresas, Ingeniería ambiental, economía, finanzas, gerencia financiera, gerencia de proyectos, evaluación de proyectos, evaluación financiera, gerencia de construcción, gerencia de empresas constructoras,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiencia General no menor de veinte (25) años contados a partir de la fecha en la cual el profesional ejerce legalmente la profesión.</li> <li>- Experiencia específica no menor de quince (15) años. Para efectos de acreditar la experiencia específica acumulada, se deberán presentar máximo 8 certificaciones de proyectos en las que conste que haya participado bajo cualquiera de las siguientes opciones o mediante la combinación de éstas:</li> <li>- Ejercicio profesional en la empresa privada, como director, subdirector o gerente de operación y/o construcción y/o rehabilitación y/o mejoramiento y/o mantenimiento de Infraestructura rural o urbana o como</li> </ul>

CARGO/OFICIO	TÍTULO	EXPERIENCIA
	gerencia de obras, maestría de recursos hidráulicos o Infraestructura Vial.	<p>director, subdirector o gerente de Supervisión o Interventoría de proyectos de diseño y construcción de Infraestructura, o como director de proyectos de concesión de Infraestructura o como director de Supervisión o Interventoría de proyectos de concesión de Infraestructura. Como mínimo una certificación de la experiencia acreditada debe ser en ejercicio profesional como director de construcción o de interventoría de obras Hidráulicas tales como presas para embalses para distritos de riego, hidroeléctricas, esclusas, o puertos fluviales sobre ríos con caudales mayores a 1500 m<sup>3</sup>/s o desviaciones de ríos con caudales mayores a 1500m<sup>3</sup>/s.</p> <p>- Ejercicio profesional en entidades estatales o en organismos multilaterales, como funcionario del nivel directivo o asesor o ejecutivo, siempre y cuando se haya desempeñado en actividades relacionadas con proyectos de diseño y/o construcción y/o rehabilitación y/o mejoramiento y/o mantenimiento y operación de Infraestructura de Transporte o relacionada con proyectos de concesión de Infraestructura.</p>
	- Matrícula profesional vigente (o título profesional en caso de que esté legalmente permitido el ejercicio de la respectiva profesión desde la fecha de	- Experiencia General no menor de quince (20) años, contados a partir de la fecha en la cual el profesional ejerce legalmente la profesión.

CARGO/OFICIO	TÍTULO	EXPERIENCIA
<p><b>Coordinador de Operación Y Mantenimiento</b></p>	<p>graduación) de Ingeniero Civil o de Ingeniero en transportes.</p> <p>- Título de especialización o maestría o doctorado en alguna de las siguientes áreas: ingeniería Civil, Ingeniería Hidráulica o transporte.</p>	<p>- Experiencia específica no menor de diez (10) años. Para efectos de acreditar la experiencia específica acumulada, se deberá presentar máximo 10 certificaciones de proyectos en las que conste que haya participado bajo cualquiera de las siguientes opciones o mediante la combinación de éstas:</p> <p>- Ejercicio profesional en la empresa privada ejecutando actividades operativas, como director, subdirector, gerente, subgerente o coordinador de proyectos de construcción y/o de rehabilitación y/o de mejoramiento, conservación y/o mantenimiento de Infraestructura multimodal rurales o urbanos, o como director, subdirector, gerente, subgerente o coordinador de Supervisión o Interventoría de proyectos de construcción y/o rehabilitación y/o mejoramiento, conservación y/o mantenimiento y/o diseño de Infraestructura Multimodal rurales o urbanos, o como director, subdirector, gerente, subgerente o coordinador de proyectos de concesión de Infraestructura multimodal o de Supervisión o Interventoría de proyectos de concesión de Infraestructura.</p> <p>- Ejercicio profesional en entidades estatales o en organismos multilaterales, como funcionario del nivel directivo o asesor o ejecutivo o como profesional especializado, siempre y cuando se haya desempeñado en actividades</p>

CARGO/OFICIO	TÍTULO	EXPERIENCIA
		relacionadas con proyectos de construcción y/o de rehabilitación y/o mejoramiento o conservación y/o mantenimiento o Interventoría de Proyectos de Infraestructura hidráulica rurales o urbanos, o de concesión de obras de Infraestructura.
<b>Especialista Hidráulico</b>	- Título de Ingeniero Civil o Ingeniero Hidráulico, certificado mediante diploma de pregrado o acta de grado, con matrícula profesional vigente y con estudios a nivel de maestría o doctorado en Hidráulica, Hidrosistemas, recursos hídricos o similares.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiencia General no menor de Quince (15) años contados a partir de la fecha en la cual el profesional ejerce legalmente la profesión.</li> <li>- Experiencia específica no menor de diez (10) años. Para efectos de acreditar la experiencia específica acumulada, se deberá presentar certificaciones en proyectos de diseño o interventoría a infraestructura, que involucren la ejecución de actividades como especialista hidráulico, Director de diseño o construcción o Interventoría de obras Hidráulicas.</li> </ul>
<b>Especialista Hidrología</b>	- Título de Ingeniero Civil o Ingeniero Hidrólogo, certificado mediante diploma de pregrado o acta de grado, con matrícula profesional vigente y con estudios a nivel de maestría o doctorado en Hidrología, Hidrosistemas, recursos hídricos o similares.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiencia General no menor de Quince (15) años contados a partir de la fecha en la cual el profesional ejerce legalmente la profesión.</li> <li>- Experiencia específica no menor de diez (10) años. Para efectos de acreditar la experiencia específica acumulada, se deberá presentar certificaciones en proyectos de diseño o interventoría a infraestructura, que involucren la ejecución de actividades como especialista en Hidrología, Director</li> </ul>

CARGO/OFICIO	TÍTULO	EXPERIENCIA
		de diseño o construcción o Interventoría de obras Hidráulicas.
<b>Especialista en estructuras</b>	Título de Ingeniero Civil certificado mediante diploma de pregrado o acta de grado, con matrícula profesional vigente y con estudios a nivel de especialización, maestría o doctorado en Estructuras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiencia General no menor de ocho (8) años contados a partir de la fecha en la cual el profesional ejerce legalmente la profesión.</li> <li>- Experiencia específica no menor de seis (6) años. Para efectos de acreditar la experiencia específica acumulada, se deberá presentar certificaciones en proyectos de infraestructura, que involucren la ejecución de actividades como especialista de estructuras.</li> </ul>
<b>Especialista en Geotecnia y Suelos</b>	Título de Ingeniero Civil, Ingeniero de Vías y Transporte, Ingeniero Geólogo, o geólogo certificado mediante diploma de pregrado o acta de grado, con matrícula profesional vigente y con estudios a nivel de especialización, maestría o doctorado en geotecnia y/o suelos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiencia General no menor de ocho (8) años contados a partir de la fecha en la cual el profesional ejerce legalmente la profesión.</li> <li>- Experiencia específica no menor de seis (6) años. Para efectos de acreditar la experiencia específica acumulada, se deberá presentar certificaciones en proyectos de infraestructura, que involucren la ejecución de actividades de tablaestacado y como especialista de geotecnia y suelos.</li> </ul>
<b>Especialista Mecánico</b>	Título de Ingeniero Mecánico, certificado mediante diploma de pregrado o acta de grado, con matrícula profesional vigente y con estudios a nivel de especialización, maestría o doctorado en Ingeniería Mecánica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiencia General no menor de ocho (8) años contados a partir de la fecha en la cual el profesional ejerce legalmente la profesión.</li> <li>- Experiencia específica no menor de seis (6) años. Para efectos de acreditar la experiencia específica acumulada, se deberá presentar certificaciones en proyectos de infraestructura, que involucren la</li> </ul>

CARGO/OFICIO	TÍTULO	EXPERIENCIA
<b>Especialista Predial</b>	<p>Matrícula profesional vigente o título profesional en caso de que esté legalmente permitido el ejercicio de la respectiva profesión desde la fecha de graduación de Título profesional en las disciplinas académicas de: Ingeniería Civil, Ingeniería Catastral y Geodesia, pertenecientes al núcleo básico del conocimiento de Ingeniería Civil y afines, Título Profesional en Derecho, pertenecientes al núcleo básico del conocimiento en Derecho. Con estudios de postgrado en la modalidad de Especialización, Maestría o Doctorado, relacionado con las funciones del cargo.</p>	<p>ejecución de actividades como especialista mecánico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiencia General no menor de diez (10) años contados a partir de la fecha en la cual el profesional ejerce legalmente la profesión.</li> <li>- Experiencia específica no menor de cinco (5) años, relacionados con la Coordinación, Administración, Seguimiento, Control y Vigilancia de procesos inherentes a la Gestión y Adquisición Predial en Proyectos de Infraestructura.</li> <li>- Para efectos de acreditar la experiencia específica, podrá presentar certificaciones tanto de entidades Públicas como de organizaciones privadas.</li> </ul>
<b>Ingeniero Eléctrico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matrícula profesional vigente (o título profesional en caso de que esté legalmente permitido el ejercicio de la respectiva profesión desde la fecha de graduación) de ingeniero electricista o ingeniero electrónico.</li> <li>- Título de especialización o maestría o doctorado en alguna de las siguientes áreas: ingeniería eléctrica, ingeniería electrónica, gerencia de proyectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiencia General no menor de seis (6) años, contados a partir de la fecha en la cual el profesional ejerce legalmente la profesión.</li> <li>- Experiencia específica no menor de cuatro (4) años. Para efectos de acreditar la experiencia específica acumulada, se deberá presentar máximo 5 certificaciones en proyectos en las que conste que haya participado bajo cualquiera de las siguientes opciones o mediante la combinación de éstas:</li> <li>- Ejercicio profesional en la empresa privada ejecutando actividades operativas, como director, subdirector, gerente, subgerente,</li> </ul>

CARGO/OFICIO	TÍTULO	EXPERIENCIA
		<p>coordinador o ingeniero residente de proyectos de construcción y/o de rehabilitación y/o de mejoramiento, conservación o mantenimiento de Infraestructura rurales o urbanos, o como director, subdirector, gerente, subgerente, coordinador o ingeniero residente de Supervisión o Interventoría de proyectos de construcción y/o rehabilitación y/o mejoramiento, conservación o mantenimiento de Infraestructura rurales o urbanos, o como director, subdirector, gerente, subgerente, coordinador o ingeniero residente de proyectos de concesión de Infraestructura o de Supervisión o Interventoría de proyectos de concesión de Infraestructura.</p> <p>-</p> <p>- Ejercicio profesional en entidades estatales o en organismos multilaterales, como funcionario del nivel directivo o asesor o ejecutivo o como coordinador o profesional especializado, siempre y cuando se haya desempeñado en actividades operativas relacionadas con proyectos de construcción y/o de rehabilitación y/o mejoramiento de Proyectos de Infraestructura rurales o urbanos, o de concesión de Infraestructura.</p>
<b>Ingeniero Ambiental</b>	<p>- Título de Ingeniero Ambiental o Forestal o Biólogo certificado mediante diploma de pregrado o acta de grado y tener matrícula profesional vigente.</p> <p>- Igualmente aplica para Ingeniero Civil, o Ingeniero en</p>	<p>- Experiencia General no menor de ocho (8) años contados a partir de la fecha en la cual el profesional ejerce legalmente la profesión.</p> <p>- Experiencia específica no menor de cinco (5) años. Para efectos de acreditar la experiencia específica</p>

CARGO/OFICIO	TÍTULO	EXPERIENCIA
	Vías y Transportes, pero en este caso deberá contar con posgrado en temas relacionados con manejo ambiental.	acumulada, se deberá presentar certificaciones en proyectos de infraestructura, que involucren la ejecución de actividades como ingeniero ambiental.
<b>Ingeniero de Instrumentación y control</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matrícula profesional vigente (o título profesional en caso de que esté legalmente permitido el ejercicio de la respectiva profesión desde la fecha de graduación) de ingeniero electricista o ingeniero electrónico.</li> <li>-</li> <li>- Título de especialización o maestría o doctorado en alguna de las siguientes áreas: ingeniería eléctrica, ingeniería electrónica, gerencia de proyectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiencia General no menor de seis (6) años, contados a partir de la fecha en la cual el profesional ejerce legalmente la profesión.</li> <li>- Experiencia específica no menor de cuatro (4) años. Para efectos de acreditar la experiencia específica acumulada, se deberá presentar máximo 5 certificaciones en proyectos en las que conste que haya participado bajo cualquiera de las siguientes opciones o mediante la combinación de éstas:</li> <li>- Ejercicio profesional en la empresa privada ejecutando actividades operativas, como director, subdirector, gerente, subgerente, coordinador o ingeniero residente de proyectos de construcción y/o de rehabilitación y/o de mejoramiento, conservación o mantenimiento de Infraestructura rurales o urbanos, o como director, subdirector, gerente, subgerente, coordinador o ingeniero residente de Supervisión o Interventoría de proyectos de construcción y/o rehabilitación y/o mejoramiento, conservación o mantenimiento de Infraestructura rurales o urbanos, o como director, subdirector, gerente, subgerente, coordinador o ingeniero residente de proyectos de concesión de Infraestructura o de Supervisión o</li> </ul>

CARGO/OFICIO	TÍTULO	EXPERIENCIA
		<p>Interventoría de proyectos de concesión de Infraestructura.</p> <p>- Ejercicio profesional en entidades estatales o en organismos multilaterales, como funcionario del nivel directivo o asesor o ejecutivo o como coordinador o profesional especializado, siempre y cuando se haya desempeñado en actividades operativas relacionadas con proyectos de construcción y/o de rehabilitación y/o mejoramiento de Proyectos de Infraestructura rurales o urbanos, o de concesión de Infraestructura.</p>

### 3.3.12 Sistema de Atención de Incidentes, Accidentes y Emergencias

El Concesionario será responsable de cumplir con las obligaciones que en materia de atención de incidentes, accidentes y emergencias se establecen en la presente Sección, así como respecto de los equipos y sistemas mínimos para tales efectos, sin perjuicio de su obligación de cumplir con los Indicadores que para la atención de accidentes, incidentes y emergencias se definen en el Apéndice Técnico 4.

### 3.3.13 Bases de Operación

Para efectuar el monitoreo de la Hidrovía y disponer la atención de incidentes, accidentes y emergencias, el Concesionario dispondrá de mínimo dos (2) edificios de control. Ubicados dentro del complejo Calamar y Puerto Badel deberán estar dotados y con disponibilidad, como mínimo entre los dos (2) edificios de control, de los siguientes elementos:

- a) 1 Vehículo fluvial de vigilancia que recorrerá toda la longitud de la Hidrovía de forma ininterrumpida 24 horas al Día, 365 Días al año.
- b) 2 Vehículos fluvial dotado como Ambulancia.
- c) 2 Vehículos terrestre.
- d) Personal capacitado en atención de emergencias y primeros auxilios.

La disponibilidad a lo largo de la Hidrovía no se limita al canal navegable (aguas arriba y aguas abajo de las Esclusas). Además, debe existir la posibilidad de acceder a los diferentes complejos, siempre que las estructuras de interconexión lo permitan. Igualmente, esta disponibilidad incluirá las fases de Preconstrucción, Construcción, y la Etapa de Operación y Mantenimiento. La adquisición de los vehículos se realizará durante la construcción del campamento y no deberá durar más de un mes. La distribución de los elementos dentro del Proyecto será responsabilidad del Concesionario, dado que este debe cumplir con los tiempos de respuesta establecidos en el Apendice Técnico 4.

#### *3.3.14 Equipos de Rescate y Atención de Incidentes*

Adicionalmente, entre los dos (2) edificios de control, el Concesionario deberá contar con los equipos para la realización de rescates y la atención de incidentes, en todo caso se tiene previsto que el Concesionario cuente con dos (2) ambulancias para la atención de estos eventos, las características de los equipos deberán acordarse con la Interventoría, previendo la conveniencia local, tipo de vehículo, tipo de embarcación más eficiente, número de tripulantes, potencia y tiempos de atención, distancia geografía a puntos claves, traslado entre vehículos, entre otros. Estos equipos deberán ser reemplazados al menos cada cinco (5) años, o antes, cuando sea necesario por las condiciones propias del uso.

El Concesionario deberá contar con el personal calificado y capacitado para el adecuado manejo de estos equipos cuando se requiera su uso. La Interventoría verificará la presencia de los equipos, el personal y su idoneidad.

Los equipos y el personal deberán estar disponibles 24 horas todos los Días del año, sin perjuicio de la obligación del Concesionario de cumplir con los tiempos de atención previstos en los Indicadores.

Las especificaciones de los equipos se señalan en el Apéndice Técnico 3.

#### *3.3.15 Personal y Equipo de Atención Médica*

Para proporcionar los servicios de atención médica, el Concesionario dispondrá de vehículos habilitados como ambulancias, propias o subcontratadas, en la cantidad, tipo y ubicación señalada en el la Sección 3.3.13 de este Apéndice, que deberán contar con los medios para atender heridos del máximo nivel de gravedad y trasladarlos al centro de salud más próximo en el que se le pueda atender dada su gravedad.

Los servicios de atención médica deberán trasladar a los heridos al centro de salud más próximo que cuente con servicios adecuados para reponer los signos vitales del herido y que pueda monitorearlos. La ambulancia deberá contar con los medios para prestar servicios de Traslado Asistencial Medicalizado (TAM) para atender a heridos cuyo estado potencial y/o real sea de riesgo y requiera equipamiento, material y personal médico durante la atención y el transporte.

La prestación del servicio deberá incluir atención de urgencia en ambulancias de soporte avanzado y la participación de equipos móviles y personal especializado de atención, debidamente entrenado y uniformado, conformado en la ambulancia por las siguientes personas:

- (i) Un (1) médico general con entrenamiento certificado en soporte vital avanzado de mínimo 48 horas, para lo cual podrá realizarse convenio con IPS cercana.
- (ii) Un (1) auxiliar de enfermería o de urgencias médicas o tecnólogo o técnico en atención pre hospitalaria con entrenamiento en soporte vital básico de mínimo 20 horas, en el sitio del Proyecto.
- (iii) Un (1) conductor (embarcación) con mínimo 40 horas de capacitación en primeros auxilios, en el sitio del Proyecto.

El vehículo de auxilio médico deberá contar con todos los equipos requeridos para prestar el TAM, así como con todos los elementos auxiliares e insumos necesarios para proporcionar el servicio de auxilio médico. Estos equipos e insumos deben ser modernos, acordes con el estado del arte, y estar en buen estado de funcionamiento.

La dotación de los vehículos debe cumplir la norma del Ministerio de Salud y de Protección Social, o las normas que la sustituya(n) adicione(n) o derogue(n) durante la ejecución del Contrato.

Los equipos mínimos con que debe contar la ambulancia son los siguientes según Apéndice Técnico 3:

#### DOTACIÓN

Camilla principal con sistema de anclaje.

Camilla secundaria para inmovilización espinal.

Barra pasamanos.

Silla de ruedas portátil

#### EQUIPO DE HERRAMIENTAS

Dos extintores de polvo ABC de 5 lbs

Una llave inglesa de 11/2"

Dos chalecos fluorescentes

Una llave de pernos

Tres destornilladores de pala y tres de estrella

Un juego de señales reflectivas de emergencia

Un alicate de mano aislado

Un martillo de madera

Una tijera corta todo

Una lámpara con cable

Una linterna con pilas

La dotación de equipos médicos para ambulancias de traslado asistencial Medicalizado (TAM) es:

#### SISTEMA DE OXIGENO COMPUESTO POR:

Sistema de oxígeno con capacidad total mínima de almacenamiento de seis (6) metros cúbicos. Parte del sistema debe ser portátil para poder desplazarlo a las camillas y mantener el suministro de oxígeno al paciente.

Un cilindro de oxígeno portátil de 1 metro cúbico de capacidad.

Un regulador de oxígeno precalibrado

Un dosificador para oxígeno graduado de 0 a 15 LPM

Una toma de pared para oxígeno

Tres cánulas orofaríngeas de diferentes tamaños.

Una máscara de no reinhalación con reservorio para adulto.

Una máscara de no reinhalación con reservorio pediátrica.

Un dispositivo de bolsa válvula máscara con reservorio de oxígeno para adultos.

Un dispositivo de bolsa válvula máscara con reservorio de oxígeno pediátrico.

Un nebulizador.

#### EQUIPO

Atril porta suero de dos ganchos.

Un tensiómetro para adultos.

Un tensiómetro pediátrico.

Un fonendoscopio para adultos.

Un fonendoscopio pediátrico.

Pinzas de Magill.

Tijeras de material.

Un termómetro clínico.

Una perilla de succión.

Una riñonera.

Un pato para mujeres.

Un pato para hombres.

Una manta térmica.

Aspirador de secreciones. Un combitubo o máscara laríngea.

Un sistema venturi adulto.

Un sistema venturi pediátrico.

Conjunto para inmovilización que debe contener collares cervicales graduables, inmovilizadores laterales de cabeza, férulas neumáticas, de cartón o de cartón de plástico para el brazo, cuello, antebrazo, pierna y pie; vendas de algodón, vendas de gasa, vendas triangulares.

Un monitor portátil de electrocardiografía con desfibrilador.

Equipo de órganos de los sentidos.

Una bomba de infusión.

Un cortador de anillos.

Un medidor de glicemia o dextrometer.

Un oxímetro de pulso.

Respirador o ventilador de transporte.

Un laringoscopio para adultos con tres valvas de diferentes tamaños.

Un laringoscopio pediátrico con tres valvas de diferentes tamaños.

Máscaras laríngeas de diferentes tamaños.

Un dispositivo para ventilación transtraqueal percutánea.

Tubos endotraqueales sin manguito y con manguito de diferentes tamaños.

Un equipo de toracostomía

Una guía de intubación.

Lámpara manual

Juego de camilla de tijera radio transparente (3 tipos de tabla, lona y rodachines)

Tijera corta todo

#### INSUMOS MÍNIMOS

Guantes desechables.

Apósitos de gasa y apósitos de algodón.

Ganchos de cordón umbilical.

Sondas nasogástricas de diferentes tamaños.

Sondas de Nelatón de diferentes tamaños.

Toallas sanitarias.

Cinta de esparadrapo y cinta de microporo.

Sábanas para la camilla.

Tapabocas.

Papel higiénico.

Toalla para manos.

Jabón de manos.

Un delantal plástico.

Recipientes debidamente rotulados para almacenamiento de residuos peligrosos biosanitarios y cortopunzantes de acuerdo con las normas vigentes.

Gafas de bioprotección, elementos de desinfección y aseo.

Soluciones cristaloides: (solución salina, hartman y dextrosa).

Catéteres venosos de diferentes tamaños.

Agujas para infusión intraósea.

Equipos de microgoteo y de macrogoteo.

Un torniquete.

Jeringas desechables de diferentes tamaños

Frascos con jabón quirúrgico, solución yodada y alcohol

Además, deberán contar con medicamentos e insumos de uso médico para administración vía parenteral del tipo: analgésicos, antiácidos, cristaloides, carbón activado, anestésicos locales, antihistamínicos, anticonvulsivantes, cardiovasculares, diuréticos, digestivos, electrolitos, broncodilatadores, corticoides y relajantes musculares.

Adicionalmente, cada vehículo empleado como ambulancia en el que se ofrezca el TAM debe cumplir con especificaciones mínimas en carrocería, casco u “obra muerta”, según corresponda, luces exteriores, sistemas de comunicación y sistema eléctrico, acorde con la interventoría del proyecto.

El servicio deberá ser prestado las 24 horas del Día durante todo el año, de acuerdo a las normas de atención médica del Ministerio de Salud, y las demás regulaciones vigentes.

Los equipos y el personal deberán estar disponibles 24 horas todos los Días del año, sin perjuicio de la obligación del Concesionario de cumplir con los tiempos de atención previstos en los Indicadores.

### *3.3.16 Procedimiento frente a la Ocurrencia de Eventos*

El Concesionario deberá atender incidentes y accidentes según los tiempos de respuesta establecidos en el Apéndice Técnico 4

Tan pronto como se presente un evento observado por el Concesionario o informado por terceros (Usuarios, Interventoría, etc.) el equipo de vigilancia del Concesionario ejecutará las siguientes acciones:

- a) Registrar los eventos en la bitácora de control y en el SICC de manera inmediata y cumplir los procedimientos de atención del Manual de Operación y Mantenimiento.

- b) Informar de inmediato a las autoridades competentes, la entidad o sus representantes u otras entidades relacionadas, con objeto de que se tomen las acciones pertinentes relacionadas con cada evento o situación.
- c) El Concesionario deberá mantener a través del SICC registros de las llamadas de emergencia con detalles de horario y tipo de ocurrencia, personal de atención y acciones adoptadas. Asimismo, deberá informar de manera inmediata a las autoridades competentes.

### *3.3.17 Derrumbes*

En caso de derrumbes o inestabilidad lateral de alguna de las márgenes, el Concesionario deberá remover el material producto de ellos, los obstáculos y escombros y transportarlos a lugares autorizados y depositarlos en ellos mediante los procedimientos establecidos en los estudios ambientales.

El retiro de obstáculos, material de derrumbes, deslizamientos y escombros deberá iniciarse a partir del momento en que se adviertan, debiéndose registrar en el SICC, para lo cual el Concesionario deberá disponer del personal, la maquinaria y los equipos necesarios para su pronta remoción. El Concesionario estará permanentemente disponible durante el período de retiro, informará al Interventor de la ocurrencia de derrumbes secundarios y los evacuará sin límite de cuantía en volumen del derrumbe o deslizamiento ni de su acarreo.

En caso de volúmenes de material desprendido que ocupen cualquier elemento de la sección transversal del canal navegable, el Concesionario deberá garantizar la transitabilidad de la Hidrovía en forma gradual, iniciando con el despeje para el paso de embarcaciones hasta finalizar con el despeje total del Canal del Dique, considerando en todo caso que no deberá autorizarse el tránsito de embarcaciones hasta tanto las condiciones de seguridad sean las adecuadas para ello. En todo caso la Interventoría deberá verificar la transitabilidad gradual teniendo en cuenta la integridad de los Usuarios de la Hidrovía.

El Concesionario dispondrá de un plazo máximo para iniciar la remoción y de otro para liberar completamente la zona afectada de la Hidrovía en caso de falla de diques (ambos especificados también por el Indicador correspondiente incluido en el Apéndice Técnico 4).

En todo momento, el Concesionario dispondrá de la totalidad de materiales, equipos de cargue, transportes y mano de obra necesarias para la ejecución adecuada del trabajo, así como para registrar las modificaciones y /o cambios en la infraestructura derivadas de la ejecución de estas actividades, y para ello podrá contratar personal y disponer del programa de mantenimiento de la Hidrovía y vial a cargo de microempresas o cooperativas.

### *3.3.18 Sistemas de Información a los Usuarios*

El Concesionario será responsable de operar los siguientes sistemas, contando con el equipamiento mínimo que se establece a continuación.

### *3.3.19 Página Web*

El Concesionario deberá crear una página web, disponible para todos los Usuarios, en la que divulgue los aspectos importantes de la Concesión: componentes más importantes del Proyecto, edificios de control, talleres, almacén, control hidráulico, esclusas, sitios de monitoreo, localización y características de infraestructura de conexión, características de la Hidrovía, zonas de dragado, tarifas, normatividad, pesos y/o volúmenes máximos permitidos para embarcaciones, y novedades y/o noticias sobre avance de obras o procedimientos de Operación y Mantenimiento en marcha y sitios de interés local, cultural, recreativo, entre otros. La página web deberá estar disponible dentro de los primeros dos (2) Meses posteriores a la Fecha de Inicio.

Como parte del diseño y la operación de la página web, el Concesionario deberá incluir un módulo informativo al Usuario en el cual se indiquen, entre otros: los tiempos de viaje, sectores con trabajos, interrupciones de tráfico fluvial, situaciones a considerar en pasos urbanos y poblaciones vecinas que puedan afectar las condiciones de Operación y seguridad de la Hidrovía o de vías locales para acceso a complejos u otras vías que conformen elementos de contención en las riberas del Canal del Dique además de otras situaciones que puedan afectar la transitabilidad de la Hidrovía y demás según se ha indicado, servicio que deberá estar disponible las 24 horas del día.

La página también deberá ofrecer información acerca de todas las posibles formas de comunicación entre los Usuarios y el Concesionario, la ANI y autoridades locales, así como ofrecer un espacio para que los Usuarios manifiesten cualquier asunto de su interés. La página web será un componente del Programa de comunicación descrito con mayor detalle en el Apéndice Técnico 8.

El Concesionario deberá actualizar la información de la página web permanentemente, de tal manera que la información disponible se encuentre actualizada y sea relevante y oportuna para los Usuarios.

### *3.3.20 Boletín Trimestral*

El Concesionario deberá producir y editar un boletín trimestral, con la misma información esencial para el Usuario de la página web. La publicación deberá ser distribuida gratuitamente a todo aquel Usuario que lo solicite.

### *3.3.21 Información Adicional*

El Concesionario deberá facilitar a los Usuarios de la Hidrovía la siguiente información, mediante los canales de comunicación anteriormente especificados:

- (i) Información de contacto del sistema de Atención al Usuario.
- (ii) Información confiable sobre situaciones meteorológicas.
- (iii) Información del Estado de Operación por kilómetro con la anticipación debida.

### *3.3.22 Sistema de Gestión Integral: Calidad, Medio Ambiente y Seguridad Industrial*

El Concesionario deberá implantar un Plan de Gestión Integral que deberá ser presentado al Interventor como parte del Manual de Operación y Mantenimiento. El Plan de Gestión Integral debe detallar los procesos para la medición de la calidad del servicio, el cumplimiento de las obligaciones medio ambientales, de seguridad industrial, y la descripción de los sistemas y/o herramientas que implantará para asegurar la gestión integral de sus actividades durante todas las Etapas del Contrato. Dicho plan podrá actualizarse en función de cambios en las condiciones iniciales, incorporando también las variables medio ambientales y de seguridad industrial. El Plan de Gestión Integral deberá contener como mínimo:

- (i) Los procesos para la obtención de certificaciones de calidad.
- (ii) Plan o planes de Gestión Integral a aplicar en la redacción de los Estudios y Diseños, ejecución de las Intervenciones y actividades de la Etapa de Operación y Mantenimiento.
- (iii) Matriz de macroprocesos de gestión relevantes en el ámbito de los sistemas de gestión de calidad a implantar por el Concesionario.
- (iv) Organización dedicada al control de calidad en cada Fase y Etapa del Contrato.
- (v) Controles de calidad propuestos. Criterios de muestreo técnico y de aceptación y rechazo.
- (vi) Auditorías internas y externas a ser implementadas en la ejecución del Contrato.
- (vii) En particular, el documento deberá describir la manera en la que el Concesionario articulará y coordinará el Sistema de Gestión Integral durante la Fases de Preconstrucción y Construcción entre sí, y con el Sistema de Gestión Integral de la Etapa de Operación y Mantenimiento, en este último caso dando claridad en que inicia desde la Fecha de Inicio.
- (viii) Para el caso del paso de embarcaciones, los procesos de medición de la calidad del servicio deberán incluir, entre otros, encuestas trimestrales que revelen el grado de satisfacción del Usuario de la Hidrovía. Las encuestas deberán basarse en muestras representativas. Dichas encuestas deberán ser realizadas en coordinación con la Interventoría y tendrán por objetivo servir como retroalimentación para mejorar el servicio.

Para la elaboración del Plan de Gestión Integral, el Concesionario deberá tomar en cuenta, como mínimo, lo establecido en los siguientes documentos, o los que los actualicen, sustituyan, adicionen o adicione durante la ejecución del Contrato.:

- (i) ISO 9001: 2015.
- (ii) ISO 14001:2015.
- (iii) OHSAS 18001:2007

El Concesionario deberá implementar un “Sistema de Atención al Cliente” que permita recibir reclamos y sugerencias por varios canales de comunicación. Este sistema será uno de los componentes del programa de atención al usuario del Plan Social Básico descrito en el Apéndice Técnico 8. Estos canales deberán ser puestos a disposición de los Usuarios a partir de la Fecha de Inicio de la Concesión y serán al menos los siguientes:

- (i) Recepción y atención de cartas, emails o faxes entregados directamente al Concesionario en las direcciones físicas, electrónicas y números telefónicos divulgados por éste, por medio de distribución de folletos.
- (ii) Recepción y atención de cartas, emails o faxes entregados inicialmente a la ANI y posteriormente direccionados por ésta al Concesionario.
- (iii) Líneas telefónicas de atención al cliente, sin costo para éste.

El Sistema de Atención al Cliente debe incluir también el análisis de la información recibida, la emisión eficiente de respuestas, y la toma de medidas correctivas oportunas en el ámbito de la reclamación o sugerencia.

### *3.3.23 Edificios de control*

Cuando menos, los dos (2) edificios de control proporcionarán los siguientes servicios complementarios de atención al Usuario en cada una de las esclusas:

- (i) Suministro de bienes para operación de embarcaciones pequeñas (taller mecánico).
- (ii) Servicio de telefonía convencional por línea terrestre o radio.
- (iii) Servicio de telefonía celular ofrecido por uno o más operadores de telecomunicaciones

El Concesionario podrá contratar la Operación de todos los servicios con empresas especializadas y podrá arrendar los locales a terceros. El servicio de taller mecánico para pequeñas embarcaciones deberá operar las 24 horas de los 365 Días del año.

Todos los edificios de control deberán estar en condiciones de operar cuando empiece la Etapa de Operación y Mantenimiento.

En ningún caso la ANI será responsable por el pago de servicios públicos de los edificios de control.

El Concesionario deberá garantizar que todos los edificios de control se encuentren en óptimas condiciones durante toda la vigencia de la Concesión, efectuando – directamente o a través de subcontratistas – las reparaciones que sean necesarias para la obtención de un adecuado nivel de servicio.

### 3.4 *Recaudo*

Las Actividades de Recaudo a cargo del Concesionario se limitan a la constitución de la Subcuenta Recaudo en el Patrimonio Autónomo, conforme con las obligaciones previstas en las Secciones 1.10 y 3.15 del Contrato.

### 3.5 *Operación, Seguimiento y Control del Tránsito fluvial*

El Concesionario deberá presentar al Interventor el Plan de Manejo de Tráfico y Señalización específico. Dicho plan será parte del Estudio de Señalización que el Concesionario habrá de presentar junto con los Estudios y Diseños.

A partir del momento en que la(s) vía(s) e Hidrovía se entregue(n) al Concesionario, éste deberá realizar, durante las 24 horas del Día inspecciones rutinarias de la(s) vía(s) e Hidrovía para detectar problemas y vigilar la condición de todos sus elementos (señalización, drenaje, iluminación, estado, etc.) en aspectos físicos y de tránsito, y evitar el deterioro de la seguridad, la fluidez y el confort en la circulación, mínimo una inspección de la longitud del Canal del Dique diaria.

La inspección del funcionamiento de la(s) vía(s) e Hidrovía debe estar a cargo de tantos inspectores y vehículos dotados de equipo de comunicación como sea necesario, quienes asimismo deberán informar a los edificios de control acerca de los incidentes ocurridos (infraestructura, tránsito, accidentes, novedades, registros) para cumplir con los Indicadores, mínimo una inspección de la longitud del Canal del Dique diaria.

El Concesionario deberá llevar un registro georreferenciado de todas las incidencias que se presenten, resumiendo el número de situaciones atendidas y los tiempos de atención, para entrega de informes mensuales a la Interventoría.

### 3.6 *Transportes Especiales (Cargas sobredimensionadas y/o peligrosas)*

Como parte del Manual de Operación y Mantenimiento, el Concesionario deberá establecer un procedimiento para el control de transporte de cargas extradimensionadas y/o extrapesadas, extravoluminosas y/o peligrosas, que tenga dimensiones mayores a las de diseño de las esclusas y cumpla con los requisitos y exigencias establecidos en la normativa aplicable y que considere, entre otros, los siguientes elementos:

- a) Procedimiento para el paso de cargas con dimensiones extraordinarias, sobrepesos, sobrevolumenes y/o de naturaleza peligrosa.
- b) Registro de la descripción detallada de todos los eventos de transporte de cargas de este tipo que se presenten en la vía e Hidrovía.
- c) Archivo y registro de las actas emitidas por autoridades relacionadas con el proceso de control.

Los registros diarios deberán ser presentados a la Interventoría en informes mensuales y deberá ponerse a disposición de la Interventoría para cuando ésta lo requiera.

El transporte de cargas con dimensiones extraordinarias, sobrepesos o de naturaleza peligrosa estará regulado conforme con la Ley Aplicable y las normas que consten en Resoluciones de Cormagdalena, del Ministerio de Transporte o la(s) resolución(es) vigente(s) que la sustituya(n), adicione(n), modifique(n) o derogue(n).

El transportador interesado se dirigirá a quien Cormagdalena designe con la documentación exigida, referente al transporte que desee realizar. A su vez la ANI solicitará al Concesionario el análisis técnico pertinente para establecer las condiciones bajo las cuales se deberá realizar el transporte y la tarifa que se cobrará. El Concesionario presentará su concepto a la ANI, a más tardar dentro de los tres (3) Días siguientes a la fecha en que haya recibido la solicitud por parte de la ANI, la ANI se lo remitirá a Cormagdalena. De aprobarse la solicitud por parte de Cormagdalena o su designado, la ANI oficializará el permiso de tránsito, por lo que el Concesionario garantizará el apoyo material, humano y logístico necesario para acompañar la Operación. En caso de no aprobarse se dará el tratamiento según las disposiciones aplicables.

El costo asociado con el transporte de esas cargas será asumido conforme lo establezca la normatividad vigente emitida por Cormagdalena. La revisión del cumplimiento de las normas y de la metodología de transporte por parte del transportador de la carga será responsabilidad del Concesionario, quien asumirá el costo de dicha verificación.

El Concesionario deberá incorporar también en el Manual de Operación y Mantenimiento un plan de contingencias para la atención de accidentes de embarcaciones que transporten cargas peligrosas que debe ser no objetado por la Interventoría, Cormagdalena y autoridades fluviales y marítimas, y su contenido mínimo deberá incluir:

- (i) Señalización
- (ii) Controles
- (iii) Precauciones y contraindicaciones de la carga
- (iv) Protección ambiental
- (v) Medidas a tomar en caso de derrame y/o explosión
- (vi) Registro de novedades y protocolo de comunicaciones para el evento de accidentes.

### *3.7 Seguridad de la Hidrovía*

El Concesionario será responsable de procurar por la mejora en las condiciones de seguridad de la Hidrovía, sin perjuicio de su obligación de cumplir con los Indicadores que para la seguridad de la Hidrovía se definen en el Apéndice Técnico 4.

El Concesionario deberá realizar las actividades de Operación necesarias para cumplir con lo estipulado en esta Sección y la normativa vigente:

- (i) Será obligación del Concesionario realizar las acciones necesarias para reducir los índices de accidentalidad de la Hidrovía y gestionar el riesgo evidenciando aquellos peligros que podrían convertirse en originadores de accidentes al activarse algún hecho generador basado en la infraestructura o resultado del comportamiento de los Usuarios, para lo cual incorporará un análisis de seguridad de la Hidrovía al momento de desarrollar sus Estudios y Diseños, de tal manera que en éstos se incorporen mejoras en la Hidrovía orientadas al incremento de la seguridad de la misma y se cumpla con los indicadores del Apéndice Técnico 4 referentes a la seguridad y accidentalidad de la Hidrovía. La ejecución de estas mejoras será parte de las Intervenciones, y, por lo tanto, será ejecutada a entero costo y riesgo del Concesionario.
- (ii) En todo caso, el Concesionario propenderá permanentemente por mejorar la seguridad de la Hidrovía, para lo cual dará cumplimiento a las obligaciones contenidas en el Contrato y en las Especificaciones Técnicas.
- (iii) El Concesionario deberá identificar los sectores de la Hidrovía donde se presenta la circulación de poblaciones aledañas a las riberas del Canal del Dique y en caso de requerirse disponer de las instalaciones, señalización y/o la implementación de protocolos y/o medidas que permitan el tránsito seguro de esta población ya sea para atravesar o para transitar en forma paralela (mediante embarcaciones pequeñas), así como la ubicación de escuelas, centros de salud u otras entidades que atraigan flujos de embarcaciones con el objeto que se dispongan instalaciones y/o implementación de medidas que garanticen su integridad.
- (iv) El Concesionario deberá realizar estudios anuales de Tramos de Concentración de Accidentes (TCA) y de seguridad de la Hidrovía con propuestas de actuaciones y seguimiento anual de su eficacia. Estas propuestas deberán ser comunicadas a la ANI, cuyos posibles comentarios no eximen al Concesionario en ningún caso de cumplir con lo especificado en los Indicadores del Apéndice Técnico 4.
- (v) Como parte de esta obligación, el Concesionario deberá prestar su máxima colaboración a las autoridades respectivas (Cormagdalena, ANI, Ministerio de Transporte, entre otros) para la coordinación y ejecución de controles aleatorios sobre los Usuarios de la Hidrovía. El Concesionario estará obligado igualmente a realizar campañas de información e inducción al público, de conformidad con lo que al respecto se establece en el Apéndice Técnico 8. Este principio constituye el objetivo fundamental del servicio desde las Etapas Preoperativas (Preconstrucción y Construcción) y de Operación y Mantenimiento. Por ello, el Concesionario debe apoyar a las autoridades de tránsito e implementar en lo posible las metodologías de seguimiento de los Tramos de Concentración de Accidentes – TCA, para prevenir accidentes y contribuir a reducir los índices de accidentalidad tanto en número como en gravedad.

### 3.8 *Autoridad Estatal (locales, regionales y policiales)*

#### 3.8.1.1 *Protocolo de Coordinación*

El Concesionario establecerá un protocolo de coordinación con las autoridades, con objeto de que esta(s) pueda(n) desempeñar sus funciones conforme a los convenios que tenga suscritos o suscriba en un futuro con la ANI. Las autoridades a que se hace referencia, según se disponga en el contrato, corresponden Cormagdalena y/o la ANI, adicionalmente la Corporación Autónoma Regional del Atlántico - CRA como operadora del Embalse Guájaro y sin exceptuar otras autoridades inherentes de gobierno local, corporaciones autónomas o entidades relacionadas con el Proyecto desde el punto de vista de la navegación.

El protocolo a ser suscrito entre las autoridades y el Concesionario deberá contemplar y desarrollar las siguientes actividades, para que se desarrollen de manera coordinada.

- (i) Realización eficiente de actividades y operativos de control para garantizar las condiciones de movilidad y seguridad de la Hidrovía, efectuando reuniones de coordinación periódicas con las autoridades para instrumentar los operativos de control de tránsito principalmente.
- (ii) Coordinación en la atención de cualquier novedad o evento que ocurra en la Hidrovía, tales como accidentes, deslizamientos, desbordamientos de aguas, derrame de sustancias peligrosas, y en general cualquier hecho que pueda afectar el funcionamiento normal y adecuado de la Hidrovía. Se preparará un registro escrito de cada uno de estos eventos para efectos de antecedentes y/o consulta.
- (iii) Suministro a las autoridades, o a quien ésta delegue, de la información necesaria y oportuna para el desarrollo de los operativos de control y seguimiento del tránsito fluvial, control del peso, evasión de pago, según disposiciones de Cormagdalena y de la ANI y prevención de accidentalidad.
- (iv) Suministro del servicio de embarcación tipo taller para pequeñas embarcaciones y embarcación tipo ambulancia para atender los requerimientos del Usuario y de los funcionarios de las autoridades, en las condiciones previstas en este Contrato.
- (v) Garantizar a las autoridades, en el momento en que lo requiera, el acceso a los sistemas de comunicación y plataformas informáticas instaladas por el Concesionario relacionadas con el control y seguimiento del tránsito fluvial y la seguridad de la Hidrovía.
- (vi) Asumir los costos de las pólizas de los equipos y bienes sujetos de cobertura, así como los costos de Mantenimiento previstos para la Operación y Mantenimiento de las Intervenciones. Igualmente asumirá el costo del combustible necesario para el funcionamiento de dichos equipos, lo cual podrá ser supervisado por el Concesionario de acuerdo con la distribución de equipos, vehículos o embarcaciones en la Hidrovía, para lo cual se requerirá coordinación con las autoridades.

El protocolo definirá el apoyo logístico que las autoridades brindarán para la realización de operativos de control y la aplicación de las metodologías de prevención de accidentes. Estos operativos se deberán llevar a cabo como mínimo durante algunos días de la semana.

El Concesionario deberá contar con personal en los edificios de control, de acuerdo con lo definido en el protocolo de coordinación.

En el evento en que, pasados treinta (30) Días desde la Fecha de Inicio, no hubiere sido factible la suscripción del protocolo de coordinación, la ANI se incorporará al proceso de diálogo para establecer las condiciones definitivas del protocolo de coordinación.

#### *3.8.1.2 Entrega de Bienes durante la Etapa de Reversión*

Durante la Etapa de Reversión y para la entrega de bienes, el Concesionario estará obligado a entregar los bienes que se indiquen, en los plazos establecidos en el Contrato, para que la ANI desempeñe sus labores de recibo de estos bienes de parte del Concesionario.

#### *3.8.1.3 Edificios de control y sistemas de comunicación*

Los edificios de control y sistemas de comunicación se ubicarán en Calamar y Puerto Badel.

#### *3.8.1.4 Edificios de control*

Desde la Fecha de Inicio del Contrato y según las disposiciones de la ANI, el Concesionario deberá ejercer funciones de control, contabilización y entrega de información de tráfico (pesos, volúmenes, accidentes, etc.) e información relevante de operación a través de oficinas remotas del Concesionario, las cuales deberán estar operativas a más tardar dentro de los primeros tres (3) Meses de la Fase de Preconstrucción, bajo el entendido que los edificios de control solo estarán operativos al finalizar la Fase de Construcción. El Concesionario deberá realizar el traslado de los servicios a los edificios de control y administración una vez estén terminados, asegurando la disponibilidad del servicio todo el tiempo.

Las imágenes captadas por los circuitos cerrados de TV deberán ser visualizadas permanentemente y grabadas a diario en bases de datos que se conservarán por un plazo no inferior a 6 meses, con el fin de documentar la operación de las esclusas.

Junto a los operadores, deberán ser provistas instalaciones completas para las autoridades, y con posibilidad de comunicación con los puestos de control bien como control de tráfico fluvial o bien como control de la seguridad en el sector de acuerdo con el Apéndice Técnico 3.

El Concesionario deberá enviar mensajes periódicos a los Usuarios por medio de paneles de mensajes variables o de servicios de radiodifusión. A través de estos mensajes informará a los Usuarios sobre condiciones de tráfico, condiciones de tránsito, avisos de atención y otra información especificada en el apartado de control del tráfico fluvial. En situaciones anormales de tráfico fluvial, la información de los edificios de control servirá para implementar las acciones preventivas o correctivas que se requieran para la seguridad de los Usuarios.

En los edificios de control se deberá coordinar el sistema de información georreferenciado (SIG) provisto para el monitoreo del sistema, así como el sistema de información a través de la página

web de la Concesión para acceso de los Usuarios, la comunidad y otras entidades relacionadas. El SIG deberá estar en operación a más tardar cuando se inicie la Fase de Construcción.

En los edificios de control se recibirán los avisos emitidos desde las embarcaciones que están en tránsito a lo largo de la Hidrovía y en estos se dispondrán los equipos para el control, seguimiento y gestión de estos avisos.

El nivel de disponibilidad de los equipos de los edificios de control será del noventa y nueve por ciento (99%) del tiempo mensual y/o anual. El Concesionario deberá realizar las actividades de Operación necesarias para que el funcionamiento de los sistemas de comunicación cumpla con lo estipulado en esta Sección.

Con objeto de instalar todos los sistemas operacionales dentro de los plazos previstos para ello, el Concesionario deberá implantar un sistema de comunicaciones que cubra las exigencias de este Contrato. Para ello, a todo lo largo de la Hidrovía se implementará un sistema de comunicación satelital sistematizada a través del cual se puedan integrar todos los elementos y los Usuarios del Canal del Dique, previo acuerdo de los términos y condiciones que lo regulen con la ANI, Cormagdalena y lo dispuesto en el Contrato. La operación se exigirá al comenzar la Fase de Preconstrucción, a efectos de garantizar la navegación desde ese momento por parte del Concesionario.

Sin embargo, en la Fase de Preconstrucción el Concesionario podrá emplear medios e infraestructura alternativa, previamente acordados con la Interventoría, para cumplir con los requerimientos solicitados anteriormente.

Los sistemas de comunicación deberán utilizar tecnología de punta para disminuir la posibilidad de obsolescencia durante la vigencia del Contrato.

#### *3.8.1.5 Sistemas de Comunicación*

El Concesionario será responsable de subir a Internet mediante uno o varios WEB SERVICES toda la información que recopila y concentra en los edificios de control. El o los WEB SERVICES deberán ser configurables para que pueda ser accedido con una combinación de usuario y contraseña, y garantizando la seguridad de los datos y evitando ataques informáticos; cada uno de los WEB SERVICES deberán permitir al menos diez (10) usuarios concurrentes.

Adicionalmente, el Concesionario deberá generar información histórica consolidada con una periodicidad que como mínimo deberá ser mensual, generando tablas de datos planos de acceso público de cada uno de los Indicadores de seguimiento de la Concesión, siguiendo las directrices de datos abiertos que el Ministerio de las TIC ha impartido.

El Concesionario deberá transmitir la información de los conceptos que se definen más adelante en tiempo real bajo protocolos de seguridad adecuados y actualizados. Para tal efecto, el Concesionario implementará un sistema con cobertura a todo lo largo de la Hidrovía, el cual deberá enlazar con los edificios de control y los WEB SERVICES que suben la información a Internet.

Los datos subidos a Internet a través de WEB SERVICES deberán seguir los estándares del mercado para cada uno de los tipos de datos que se estén usando (los cuales se deberán acordar con la ANI previa a su instalación) y adicionar consolidados de la información en tablas de texto plano, de forma que siempre se garantice la compatibilidad de la comunicación y coordinación apropiadas.

La información que el Concesionario deberá suministrar a la ANI en tiempo real mediante un WEB SERVICES a través de Internet será, como mínimo, la siguiente:

Embarcaciones por categoría o clasificación y por sentido en cada esclusa, esta información se reportará mínimo una vez por cada 12 horas (mínimo 2 reportes al día) y adicionalmente un consolidado diario.

Imágenes de todas las cámaras de video instaladas (entendiendo por tiempo real no menos de 10 cuadros por segundo en las tramas de video, con una resolución de mínimo 320 por 240 pixeles).

Información de accidentes identificados o reportados en la Hidrovía, dando una tipificación del accidente y el km donde se reporta el mismo, esta información se reportará mínimo una vez por cada 12 horas (2 reportes al día) y un consolidado diario.

Información sobre las condiciones meteorológicas en la Hidrovía, por Unidad Funcional (Calamar y Puerto Badel) y los edificios de control, esta información se reportará mínimo una vez por cada 12 horas (2 reportes al día) y un consolidado diario.

Información de cualquier circunstancia que afecte o interrumpa la Operación normal de la Hidrovía, que reportará mínimo una vez por cada 12 horas (2 reportes al día) y un consolidado diario.

Reportes mensuales de Operación y Mantenimiento detallando las variables que se definan en conjunto entre Cormagdalena, la ANI, la Interventoría y el Concesionario.

Adicionalmente deberá implementar un WEB SERVICES para consultar la información geo-referenciada que como mínimo deberá incluir el corredor de la Hidrovía. Esta información se debe cargar en Internet a través de WEB SERVICES y deberá mantenerse actualizada a lo largo de todo el tiempo de la Concesión.

Previo a la instalación de los servicios de comunicación, el Concesionario deberá acordar con Cormagdalena y con la ANI toda la información que se enviará y los protocolos mediante los cuales será enviada. Los acuerdos establecidos deberán quedar consignados en un acta.

Los requerimientos de información deberán refrendarse en reuniones entre Cormagdalena, la ANI, el Interventor y el Concesionario, cada año para prever cambios tecnológicos, mejoras posibles y servicios adicionales que se puedan incluir para el adecuado monitoreo de la Hidrovía. El resultado de estas reuniones deberá quedar consignado en un acta.

### *3.9 Sistemas de Guardia y Vigilancia.*

El Concesionario deberá implementar una estructura de vigilancia que operará las 24 horas, de los 365 Días del año, compuesta por personal fijo y de ronda a lo largo de las Áreas de Implantación de las Intervenciones del Proyecto, en vehículos terrestres, en donde corresponda y mediante embarcación semejante a la de inspección de tráfico fluvial, con identificación de servicios, que vigilará las estructuras físicas y las áreas del Proyecto, a fin de garantizar la integridad de los activos entregados en concesión y complementariamente para efectos de la inspección y seguimiento a la restauración ambiental que se realiza al sistema de complejos, sus posibles mejoras, estado y en general los activos del Concesionario y/o de la ANI que se encuentren a lo largo de la Hidrovía.

El sistema de guardia y vigilancia deberá atender sus funciones con elevados parámetros de calidad y de modernidad, y con todos los equipos, embarcaciones, vehículos y personal necesarios, adecuados y uniformados, y deberá contar con personal suficiente para la vigilancia permanente de instalaciones, y su transporte, dotado del equipo indispensable para sus labores.

El Concesionario es responsable de vigilar y mantener libre el Área de Implantación de las Intervenciones del Proyecto para la Operación adecuada de la Hidrovía. Lo anterior implica vigilar y reaccionar rápidamente frente a posibles ocupaciones u obstrucciones, y notificando cuando corresponda a las autoridades y a la Interventoría. Sin perjuicio de lo anterior, el Concesionario estará obligado a notificar a las autoridades del correspondiente municipio acerca de cualquier violación a la Área de Implantación de las Intervenciones del Proyecto, tan pronto como tenga conocimiento de dicha violación.

El Concesionario deberá mantener un inventario de las ocupaciones de las vías o Hidrovía que no haya podido controlar según lo arriba previsto, que será objeto de actualización mensual, donde se indicará el tipo de ocupación, su ubicación exacta, las acciones de control desplegadas por el mismo Concesionario y los avisos y comunicaciones que se hayan surtido en relación con las autoridades competentes para solucionar la ocupación respectiva. Con base en dicho inventario ANI implementará las acciones de coordinación con las demás autoridades que sean del caso, para solucionar definitivamente las ocupaciones.

La ANI verificará, a través del Interventor, que las instalaciones correspondientes a las actividades o servicios complementarios se ajusten a lo aquí establecido, quedando obligado el Concesionario a disponer lo necesario para subsanar las deficiencias que en su caso hubiere observado el representante de la ANI.

La construcción de edificios, colocación de postes, redes en general, vallas informativas, cercas, anuncios u otras obras dentro del Área de Implantación de las Intervenciones del Proyecto queda prohibida, a menos que la Ley Aplicable lo permita y siempre que se cuente con la autorización previa, expresa y por escrito de la ANI o que dichas vallas y anuncios formen parte de información del Proyecto no objetado de señalización o asociada a las comunidades en el Área de Influencia Socioeconómica, previstas el plan social.

El Concesionario deberá vigilar los derechos de vía, zonas de ronda del Canal del Dique y las Áreas de Implantación de las Intervenciones del Proyecto para detectar invasiones y salvaguardar con la propiedad del estado, con el apoyo de las autoridades. Esta labor será coordinada por el área social del Concesionario.

## 4 CAPÍTULO IV GESTIÓN GENERAL, PREPARACIÓN Y ENTREGA DE INFORMES

### 4.1 Sistema de Gestión

El Concesionario deberá realizar periódicamente tareas de inventario y evaluación de todos los elementos constitutivos de la Hidrovía y que hacen parte de los bienes concesionados, para garantizar una toma de decisiones objetiva y racional que a su vez asegure la correcta gestión de la misma.

El Concesionario estará obligado a llevar un registro de todas las operaciones ejecutadas durante cada una de las Etapas y Fases del Contrato, el cual será entregado a la ANI según lo establecido en este Apéndice Técnico, a través del SICC (Sistema Informático de Contabilización y Control) especificado en el Apéndice Técnico 4.

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 que deberá permitir:

- a) Georreferenciar cada elemento del Inventario de Activos de la Concesión (incluidos las Intervenciones y 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 de Activos de la Concesión (últimos elementos inventariados, elementos de tipología específica, etc.)

Las actualizaciones de este sistema tendrán en cuenta las sugerencias del Interventor, Cormagdalena y ANI.

El Concesionario deberá gestionar en todo momento el archivo de los diseños *as-built* de toda la infraestructura (correspondiente al Proyecto según objetivos y restauración ambiental), estableciendo un procedimiento para actualizarlos cada vez que una actuación de Mantenimiento los modifique.

### 4.2 Preparación de Informes

El Concesionario deberá elaborar y presentar informes, programas, planes y estudios, con frecuencias de elaboración, presentación y/o ajuste diverso, tal como se detalla más adelante.

Todos estos informes deben permitir que el Interventor obtenga un conocimiento profundo del acontecer diario de la Concesión, del estado de sus elementos y de las actualizaciones de planes y programas.

Una vez inicie la Operación del SICC, los informes mencionados en esta Sección se deben hacer mediante el SICC.

A continuación, se presentan, agrupados según su periodicidad, los principales documentos relacionados con la Operación y el Mantenimiento que deben ser presentados de acuerdo al periodo establecido, a partir del inicio de la Operación (Fase de Preconstrucción en lo relacionado con la navegación en la Hidrovía). Los formatos y contenidos de estos documentos deberán ser acordados con la ANI y con el Interventor, de forma que satisfagan exactamente sus necesidades y requerimientos.

#### 4.2.1 Informes Mensuales

A más tardar el Quinto (5º) Día de cada mes, el Concesionario deberá presentar dos (2) copias (una a la ANI y otra a la Interventoría) del “Informe Gerencial Mensual”, que contendrá como mínimo la siguiente información:

- a) Información de los tráficos fluviales del mes, clasificados por Día y hora, tramo, sentido de circulación y categoría o clasificación de embarcación.
- b) Información de accidentes, relacionando cada uno de ellos en una ficha que contendrá al menos datos de localización y eventuales consecuencias, entre otros.
- c) Registros de eventos o incidentes.
- d) Registro de actuaciones operativas sobre esclusas, control de caudales, compuertas, bombes, sistemas de control, instalaciones y en general de todas las Intervenciones.
- e) Actuaciones sobre los elementos físicos del sistema de infraestructura, con indicación de las características modificadas y códigos del Inventario de Activos de la Concesión 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 de Activos de la Concesión 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*.
- f) Informe de Mantenimiento que se presente después del Mantenimiento de cada Intervención.
- g) Información de pesaje de embarcaciones con registros diarios del número de controles, hora, tipos y demás requisitos requeridos en este documento, así como resúmenes estadísticos de infracciones, entre otros.
- h) Información resumida de condiciones meteorológicas.
- i) Emisión de informes mensuales, a través del SICC, para la ANI y la Interventoría mostrando un listado completo de cada Indicador en el período informado, de los incumplimientos en algún Indicador y el estado de las correcciones.

- j) En relación con los Indicadores, de manera disgregada a la información sobre navegación, especificar acerca de los Indicadores ambientales, ponderación en los casos en que aplique y el correspondiente informe de cumplimiento de metas de restauración ambiental para diferentes variables.

#### 4.2.2 *Informes Anuales*

##### 4.2.2.1 *Informe Anual de Operación*

A más tardar el 31 de enero de cada año calendario, el Concesionario deberá presentar tres (3) originales (uno a Cormagdalena, otro a la ANI y otro a la Interventoría) de los siguientes documentos con los contenidos que se especifican:

- a) Resumen anual del tráfico fluvial, con estadísticas y clasificación por categoría o clasificación y tarifa.
- b) Resumen de datos de accidentes anuales, con datos estadísticos de localizaciones y gravedad, así como identificación de Tramos de Concentración de Accidentes (TCAs)
- c) Resumen de pasos de transportes especiales por la Hidrovía y enumeración de implicaciones y/o posibles incidentes relacionados con ellos.
- d) Registro de Operación anual sobre esclusas, control de caudales, compuertas, bombeos, sistemas de control, instalaciones y en general de toda la infraestructura entregada en concesión.

##### 4.2.2.2 *Informe Anual de Mantenimiento:*

En la misma fecha y con los mismos destinatarios del Informe Anual de Operación al que hace referencia la Sección anterior, el Concesionario hará entrega del Informe Anual de Mantenimiento que detallará las condiciones de los elementos físicos del sistema (esclusas, control de caudales, compuertas, bombeos, sistemas de control, instalaciones, vías, estructuras, puentes, pasos de canoas, paso de peces, etc. y en general de toda la infraestructura entregada en concesión). El mencionado informe contendrá además 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.

El informe contendrá además un recuento de las principales actuaciones realizadas en el año del que se informa.

##### 4.2.2.3 *Otros Informes Anuales*

También serán entregados con una frecuencia anual la siguiente información:

- a) Programa mensualizado de actividades de Operación y Mantenimiento para el nuevo año.

- b) Estados financieros de acuerdo a lo establecido en el Contrato.

#### 4.2.2.4 Documentación a emitir por el Concesionario

Durante la Fase de Preconstrucción el Concesionario deberá entregar los siguientes documentos, de acuerdo con lo previsto en el Contrato:

- a) Programa de Operación y Mantenimiento: El Programa de Operación y Mantenimiento se presentará a la ANI y al Interventor, tanto en su primera versión como en sus actualizaciones anuales, según lo dispuesto en el Contrato.
- b) Manual de Operación – Componentes diferentes a Navegación: Este documento especificará protocolos e instrucciones tanto para las operaciones rutinarias como para aquellas que se requieran ante cualquier emergencia, incidencia, accidente o situación extraordinaria asociadas a esclusas, control de caudales, compuertas, bombeos, sistemas de control, instalaciones y en general de toda la infraestructura entregada en concesión.
- c) Manual de Operación – Componente de Navegación: Este documento especificará protocolos e instrucciones tanto para las operaciones rutinarias como para aquellas que se requieran ante cualquier emergencia, incidencia, accidente o situación extraordinaria. El Manual de Operación debe contener capítulos dedicados a las principales áreas de Operación:
  - (i) Tráfico fluvial: Entre otros, debe decir qué mensajes poner en cada situación de tráfico fluvial y clima. También debe incluir los manuales de procedimientos técnicos para la implementación del sistema de control de tráfico fluvial.
- d) Plan de Contingencias para paso de transportes especiales (dimensiones especiales o carga extraordinaria) por la Hidrovía. El Concesionario deberá elaborar y presentar al Ministerio de Transporte, para su aprobación, un plan de contingencias para la atención de accidentes por transporte de cargas peligrosas, que deberá incluir como mínimo:
  - (i) Controles.
  - (ii) Precauciones y contraindicaciones de la carga.
  - (iii) Medidas a tomar en caso de derrame y/o explosión
  - (iv) Protocolo de Comunicaciones
- e) Memoria Técnica
- f) En cualquier momento durante la ejecución del Contrato y siempre que se den las circunstancias que lo exijan conforme a este Apéndice Técnico o a la Ley Aplicable, el Concesionario presentará a la ANI:

- (i) Informe específico del plan de contingencias para el paso por la Concesión de un cierto transporte especial en fecha conocida. El Informe deberá incluir como mínimo, controles, precauciones y contraindicaciones de la carga, así como medidas a tomar en caso de derrame y/o explosión.
- (ii) Informe y diseños *as-built* de elementos constitutivos de la Concesión que hayan sido repuestos o modificados sustancialmente. Esta documentación se entregará el Día 5 del mes siguiente al que produzcan los cambios, junto con el informe mensual que corresponda. Deben venir acompañados de los planos “*red line*”.
- (iii) Plan por medio del cual el Concesionario informará a las Autoridades Estatales acerca del eventual cierre de la Hidrovía.

## 5 CAPÍTULO V REVERSIÓN

De acuerdo con lo previsto en el Contrato, cuando concluya la Etapa de Operación y Mantenimiento o cuando el Contrato se termine anticipadamente, todas las obras, bienes e Intervenciones de la Concesión, según el Inventario de Activos de la Concesión, incluyendo los Predios del Área de Implantación de las Intervenciones del Proyecto que corresponde entre otros a las Esclusas, edificaciones, canales, compuertas, diques, Box culverts, puentes, tuberías, obras civiles, estaciones de bombeo, mecánicas, eléctricas, los dos (2) edificios de control, y equipos instalados para la Operación del Proyecto, incluyendo equipos y software de computación, equipos de telecomunicaciones, redes, los equipos de rescate, los elementos de Traslado Asistencial Médicalizado (TAM) y cualquier otra obra, bien o Intervenciones que forme parte de la Concesión, deberán ser entregados a la ANI sin costo alguno y libres de todo gravamen.

El estado de las obras, bienes e Intervenciones al momento de la Reversión deberá ser el siguiente:

### 5.1 *Indicadores*

Al momento de la Reversión el Concesionario deberá cumplir con los Valores Mínimos de Aceptación de los Indicadores incluidos en el Apéndice Técnico 4.

Durante los primeros treinta (30) Días de la Etapa de Reversión, el Interventor y el Concesionario realizarán la medición final de los Indicadores.

De encontrarse eventos en los que la infraestructura o los equipos no cumplan con el Valor de Aceptación, el Concesionario contará con el Tiempo Máximo de Corrección previsto para el Indicador correspondiente para adecuar el estado de la infraestructura. Una vez efectuadas las Intervenciones adicionales o vencido el Tiempo Máximo de Corrección, el Interventor procederá a efectuar una nueva medición y verificará el cumplimiento del Indicador.

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

### 5.2 *Pavimentos*

Sin perjuicio del cumplimiento de los demás Indicadores, al momento de la terminación del Contrato, los pavimentos deberán contar al menos con los indicadores que se indica en el Apéndice Técnico 4 como valor mínimo de aceptación para los indicadores de Ahuellamiento (E1), Baches (E3) y Hundimientos (E4).

### 5.3 *Equipos*

Todos los equipos entregados deberán contar con una vida residual de por lo menos cinco (5) años más sin necesidad de reposición, a excepción de los vehículos automotores o fluviales que deberán tener una vida residual de tres (3) años como mínimo.

En caso de que el Concesionario contrate servicios de terceros (como ambulancias, auxilio mecánico, etc.) al final de la Concesión está obligado a revertir a la ANI los vehículos necesarios para prestar estos servicios, terrestres y/o fluviales. Si no es propietario de este tipo de vehículos, deberá adquirirlos antes de la Reversión para poder revertirlos a la ANI.

Teniendo en cuenta lo anterior, si alguno(s) de los equipos, vehículos o cualquier otro activo que sea objeto de Reversión está bajo la modalidad de leasing, cuando se llegue el momento de Reversión el Concesionario deberá haber ejercido la opción de compra de tales bienes para efectuar su Reversión a la ANI.

#### *5.4 Infraestructura*

Serán objeto de Reversión todas las Intervenciones y obras realizadas en cada una de las Unidades Funcionales, lo que incluye, sin limitarse a: esclusas, compuertas, los edificios de control, canales, diques, estaciones de bombeo, entre otros. Para la Reversión la Hidrovía y toda la infraestructura se deberá encontrar en funcionamiento y cumpliendo la totalidad de los Indicadores.

## 6 CAPÍTULO VI MANTENIMIENTO

A continuación se presentan los conceptos de mantenimiento referidos en el presente apéndice:

- Mantenimiento Rutinario: Conservación continua (intervalos menores a un año) con el fin de mantener las condiciones óptimas del insumo y/o la actividad y de cumplir con los Indicadores.
- Mantenimiento Periódico: Conservación, mantenimiento, cambio, actualización, reposición, entre otros, con intervalo mayor a un año con el fin de mantener las condiciones óptimas del insumo y/o la actividad y de cumplir con los Indicadores.

Sobre un mismo insumo o actividad pueden aplicar los dos tipos de mantenimiento

### 6.1 Alcance General del Mantenimiento

El Mantenimiento se iniciarán a partir de la Fecha de Inicio y concluirán con la suscripción del Acta de Reversión, de acuerdo con lo establecido en el Contrato de Concesión.

El Mantenimiento deberá adelantarse aún 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, obras y actividades necesarios para cumplir con 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 la conservación de la infraestructura concesionada en las condiciones establecidas en el Contrato y en el Apéndice Técnico 4, así como en las que exija la Interventoría, siempre que se refieran al cumplimiento de temas obligatorios del Contrato y/o la Ley Aplicable.

Todas las actividades de Mantenimiento se realizarán siguiendo los planes o los procedimientos mencionados en el Manual de Operación y Mantenimiento, de modo que se propicie la total seguridad de los Usuarios, trabajadores y población colindante.

Para el desarrollo y ejecución de las anteriores actividades, el Concesionario tomará en cuenta los convenios que la ANI haya establecido con otras empresas de servicios públicos para hacer uso del Área de Implantación de las Intervenciones del Proyecto.

Todas las operaciones que restauren o mejoren las condiciones actuales de la infraestructura concesionada deberán realizarse conforme a la normativa vigente y Ley Aplicable, en cuanto a la calidad de los materiales y los procedimientos de ejecución, salvo justificación expresa

debidamente presentada y verificada por el Interventor. El Concesionario podrá elegir el tipo de actuación a emprender, dentro de los márgenes que otorguen la Ley Aplicable y las buenas prácticas del momento, y la deberá comunicar por escrito a la ANI y al Interventor. Si la actuación no resulta eficaz ni durable, la ANI y/o el Interventor solicitarán al Concesionario que adopte soluciones definitivas que resuelvan el problema existente.

Cuando las actividades de Mantenimiento incorporen cualquier elemento adicional a infraestructura concesionada por cuenta y riesgo del Concesionario, tales servicios deberán estar basados en los correspondientes Estudios y Diseños.

Al término de los trabajos correspondientes a cada Mantenimiento, el Concesionario deberá presentar un informe de Mantenimiento detallado al Interventor y a la ANI. Este informe deberá contener registros fotográficos, descripciones de todas las actividades de Mantenimiento realizadas, incluyendo sus respectivas cantidades y memorias de cálculo, así como el diseño de la obra construida, en concordancia con lo establecido en Apéndice Técnico 4.

A continuación, se presentan las prescripciones que, como mínimo y sin perjuicio de todas aquellas otras necesarias para cumplir con lo aquí previsto, la buena práctica internacional y la Ley Aplicable, debe cumplir el Concesionario.

## *6.2 Tipos de Actuaciones de Mantenimiento*

El Mantenimiento comprenden el conjunto de operaciones realizadas para preservar las características técnicas y físicas operacionales de la infraestructura concesionada, así como la reposición del Equipamiento en aquellos casos que sea necesario, conforme a la Ley Aplicable y los Indicadores, e incluyen- pero sin limitarse- las siguientes actividades:

Actividades de Mantenimiento Ordinario (Rutinarias y Cíclicas): Incluyen actividades de corrección de defectos o inconformidades y actividades de Mantenimiento para asegurar la continuidad del servicio de la infraestructura concesionada y encaminadas a mantenerla en condiciones adecuadas. Estas actividades también incluyen las relacionadas con la gestión de la conservación y su componente administrativo referido a la continuidad del servicio. Por ello, el Concesionario deberá apoyar a las Autoridades Estatales en temas como la respuesta a accidentes, la vigilancia, etc. Por último, también se incluyen actividades de uso y defensa de la infraestructura concesionada, tales como las encaminadas a la protección del Área de Implantación de las Intervenciones del Proyecto y a la limitación de la propiedad, a la regulación y limitación de accesos y al establecimiento de limitaciones a la circulación de vehículos fluviales, en caso de requerirse

Actividades de Mantenimiento Extraordinario (Periódico): Actividades preventivas periódicas de gran envergadura que deben ser planeadas en ciclos más largos que los de la conservación correctiva rutinaria, casi siempre próxima al fin de la vida útil del elemento o cuando el desempeño de un elemento o sistema pueda comprometer la seguridad de la infraestructura concesionada o en particular el confort de los Usuarios fluviales.

Actividades de Mantenimiento de Emergencia: Actividades destinadas a reparar, reconstruir o restaurar elementos obstruidos o dañados del Proyecto, corrigiendo defectos de surgimiento repentino provocados por circunstancias extraordinarias y/o emergencias relacionadas con eventos de ocurrencia imprevisible. La respuesta a estos eventos, tales como accidentes o fenómenos naturales, debe estar a cargo del equipo de inspección de conservación o de la Operación, el cual deberá adoptar las medidas necesarias para garantizar la seguridad y buen funcionamiento de todos los componentes del proyecto. Lo anterior aplica siempre y cuando no ocurra un Evento Eximente de Responsabilidad.

### *6.3 Actividades Generales del Mantenimiento*

Acorde con la implementación del Plan Hidrosedimentológico que hace parte del Instrumento Ambiental Aplicable al Proyecto, se deben tener en cuenta las siguientes actividades. Esta enumeración no es taxativa y, por tanto, es responsabilidad del Concesionario la realización del Mantenimiento sobre lo que emane de la naturaleza de estas actividades:

- a) Mantenimiento y reparación de los diques de protección
- b) Mantenimiento y reparación de:
  - (i) Esclusas
  - (ii) Obras de control activo de caudales
  - (iii) Compuertas
  - (iv) Estaciones de bombeo
  - (v) Sistema de control
  - (vi) Instalaciones
  - (vii) Paso de peces
- c) Mantenimiento preventivo y rutinario y/o reparación de:
  - (i) Vías
  - (ii) Box culvert
  - (iii) Puentes
  - (iv) Conexiones canal - ciénaga y entre ciénagas
  - (v) Pasos de canoas
- d) Dragado periódico de los sedimentos (canal y conexiones).
- e) Mantenimiento de la navegación fluvial en condiciones seguras

### *6.4 Actividades particulares del Mantenimiento*

En la presente Sección se describen regulaciones aplicables a los Mantenimientos, se aclara que la periodicidad de los mismos será la descrita en el Plan Hidrosedimentológico que hace parte del Instrumento Ambiental Aplicable al Proyecto.

La vida útil de cada componente será la definida en el Plan Hidrosedimentológico o en este Apéndice para cambio de la estructura, material o equipo o según las especificaciones del

proveedor. En caso de que se requiera un cambio antes del fin de la vida útil, será responsabilidad del Concesionario.

#### *6.4.1 Esclusas*

Se deben tener en cuenta los indicadores de niveles de servicio correspondientes, incluidos en el Apéndice Técnico 4, y los Mantenimientos indicados a continuación:

##### *6.4.1.1 Mantenimiento Rutinario*

El Mantenimiento rutinario de la especialidad mecánica en las esclusas de los complejos Calamar y Puerto Badel, tiene en cuenta aquellas actividades que promueven la conservación de los componentes de las Esclusas y sus sistemas de apertura mecánico, a continuación, se listan las actividades contempladas de acuerdo a los componentes mecánicos.

#### **a) Inspección Certificada de Espesores, Soldaduras y Recubrimiento de Compuertas de las Esclusas**

Se realizará según las especificaciones de la American Welding Asociatios (AWS).

Dentro de la inspección se incluyen, sin limitarse a:

- (i) Limpieza general de los componentes de la compuerta de la esclusa,
- (ii) Inspección visual del estado de cada componente,
- (iii) Revisión de espesores con END,
- (iv) Revisión de estado del recubrimiento tanto en espesor como en adherencia,
- (v) Ejecución de correctivos inmediatos,
- (vi) Informe de la inspección, correcciones y proyección de vida útil.

Para estas actividades se requieren inspectores especializados, equipos certificados, y consumibles para limpieza y herramienta menor.

#### **b) Inspección Certificada del Estado de Guías de Desgaste de Compuertas de las Esclusas**

Dentro de la inspección se incluyen:

- (i) Limpieza general de los componentes de guías de la esclusa,
- (ii) Inspección visual del estado de cada componente,
- (iii) Revisión de espesores,
- (iv) Revisión de estado del anclaje de las guías,
- (v) Ejecución de correctivos inmediatos,
- (vi) Informe de la inspección, correcciones y proyección de vida útil.

Para estas actividades se requieren inspectores especializados y consumibles para limpieza y herramienta menor.

**c) Mantenimiento de Limpieza General de Esclusas, Compuertas de Control y de Bloques de Deslizamiento.**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior,
- (ii) Inspección visual de componentes y guías,
- (iii) Prueba de funcionamiento.

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

**d) Inspección Certificada de Espesores, Soldaduras y Recubrimiento de Compuertas del Dique (Calamar)**

Dentro de la inspección se incluyen:

- (i) Limpieza general de los componentes de las compuertas del dique,
- (ii) Inspección visual del estado de cada componente,
- (iii) Revisión de espesores.
- (iv) Revisión de estado del recubrimiento tanto en espesor como en adherencia,
- (v) Ejecución de correctivos inmediatos,
- (vi) Informe de la inspección, correcciones y proyección de vida útil.

Para estas actividades se requieren inspectores especializados, equipos certificados, y consumibles para limpieza y herramienta menor.

**e) Inspección Certificada del Estado de Guías de Desgaste de Compuertas del Dique (Calamar)**

Dentro de la inspección se incluyen:

- (i) Limpieza general de los componentes de guías de compuertas del dique,
- (ii) Inspección visual del estado de cada componente,
- (iii) Revisión de espesores,
- (iv) Revisión de estado del anclaje de las guías,
- (v) Ejecución de correctivos inmediatos,
- (vi) Informe de la inspección, correcciones y proyección de vida útil.

Para estas actividades se requieren inspectores especializados y consumibles para limpieza y herramienta menor.

**f) Mantenimiento de Limpieza General de Esclusas, Compuertas del Dique (Calamar).**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior,

- (ii) Inspección visual de componentes y guías,
- (iii) Prueba de funcionamiento

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

**g) Mantenimiento de Limpieza, Revisión, Lubricación y/o Pintura del Sistema de Cable para el Contrapeso de la Compuerta de las Esclusas**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza general de los componentes del contrapeso de la compuerta de las esclusas,
- (ii) Inspección visual del estado de cada componente,
- (iii) Re lubricación de cables y poleas,
- (iv) Revisión y/o recuperación del estado del recubrimiento de pinturas,
- (v) Ejecución de correctivos inmediatos,
- (vi) Informe de la inspección, correcciones y proyección del próximo mantenimiento.

Para estas actividades se requieren personal entrenado, equipos de pintura y lubricación; además de consumibles para limpieza y herramienta menor.

**h) Mantenimiento de Limpieza, Revisión, Lubricación y/o Pintura del Sistema de Cable de Movimiento de la Compuerta de las Esclusas**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza general de los componentes del movimiento de la compuerta de las esclusas,
- (ii) Inspección visual del estado de cada componente,
- (iii) Re lubricación de cables y poleas,
- (iv) Revisión y/o recuperación del estado del recubrimiento de pinturas,
- (v) Ejecución de correctivos inmediatos,
- (vi) Informe de la inspección, correcciones y proyección del próximo mantenimiento.

Para estas actividades se requieren personal entrenado, equipos de pintura y lubricación; además de consumibles para limpieza y herramienta menor.

**i) Mantenimiento de Limpieza, Revisión, Lubricación y/o Pintura del Sistema de Carretilla de Tracción de la Compuerta de las Esclusas**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza general de los componentes de la carretilla de tracción de la compuerta de las esclusas,
- (ii) Inspección visual del estado de cada componente,
- (iii) Re lubricación de cables y poleas,
- (iv) Revisión y/o recuperación del estado del recubrimiento de pinturas,
- (v) Ejecución de correctivos inmediatos,

(vi) Informe de la inspección, correcciones y proyección del próximo Mantenimiento.

Para estas actividades se requieren personal entrenado, equipos de pintura y lubricación; además de consumibles para limpieza y herramienta menor.

**j) Mantenimiento General de los Equipos de Izado Utilizado en las Esclusas**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza general de los componentes de general de los equipos de izado utilizados en las esclusas.
- (ii) Inspección visual del estado de cada componente,
- (iii) Revisión, lubricación y/o recuperación del estado del recubrimiento de pinturas,
- (iv) Ejecución de correctivos inmediatos,
- (v) Informe de la inspección, correcciones y proyección del próximo Mantenimiento.

Para estas actividades se requieren personal entrenado, equipos de pintura y lubricación; además de consumibles para limpieza y herramienta menor.

**k) Mantenimiento General de los Equipos de Izado Utilizado en las Compuertas de Entrada**

Dentro del mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza general de los componentes de general de los equipos de izado utilizados en las compuertas de entrada,
- (ii) Inspección visual del estado de cada componente,
- (iii) Revisión, lubricación y/o recuperación del estado del recubrimiento de pinturas,
- (iv) Ejecución de correctivos inmediatos,
- (v) Informe de la inspección, correcciones y proyección del próximo Mantenimiento.

Para estas actividades se requieren personal entrenado, equipos de pintura y lubricación; además de consumibles para limpieza y herramienta menor.

*6.4.1.2 Mantenimiento Periódico*

Para el Mantenimiento periódico de la especialidad mecánica en las esclusas, se tienen en cuenta aquellas actividades que se deben realizar periódicamente para asegurar el correcto funcionamiento mecánico. Estas actividades se realizarán mediante una programación detallada considerando toda variable operativa, técnica, ambiental y de seguridad, por personal especializado en cada uno de los equipos.

A continuación, se listan las actividades necesarias para el Mantenimiento de los diferentes equipos mecánicos:

**l) Cambio de Compuertas de Esclusa**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Plan de revisión previa de cantidades y estado de componentes a cambiar,
- (ii) Plan integral del cambio,
- (iii) Plan detallado de izajes de cargas sobredimensionadas,
- (iv) Limpieza, retiro y cambio de compuerta de la esclusa,
- (v) Pruebas preoperacionales,
- (vi) Pruebas de funcionamiento con carga,
- (vii) Verificación de retiro, disposición de componentes, sitio de operación limpio y estado adecuado de los ambientes afectados.

Para estas actividades se requieren personal capacitado, componentes nuevos, equipos de izaje pesado, equipos de seguridad, consumibles para limpieza y herramienta menor.

#### **m) Cambio General de Almohadillas de Soporte en Compuertas de Esclusa**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Plan de revisión previa de cantidades y estado de componentes a cambiar,
- (ii) Plan integral del cambio,
- (iii) Plan detallado de izajes de cargas sobredimensionadas,
- (iv) Limpieza, retiro y cambio de almohadillas soporte de la esclusa,
- (v) Pruebas preoperacionales,
- (vi) Pruebas de funcionamiento con carga,
- (vii) Verificación de retiro, disposición de componentes, sitio de operación limpio y estado adecuado de los ambientes afectados.

Los planes deberán ser entregados a la Interventoría que revisará y aprobará los cambios verificando el cumplimiento de los estándares del fabricante y/o normatividad vigente.

Para estas actividades se requieren personal capacitado, componentes nuevos, equipos de izaje pesado, equipos de seguridad, consumibles para limpieza y herramienta menor.

El cambio se realizará como mínimo cada diez (10) años o antes en caso de que se evidencie desgaste excesivo en los informes de inspecciones anuales.

#### **14 Cambio General de Almohadillas de Soporte en Compuertas de Control**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Plan de revisión previa de cantidades y estado de componentes a cambiar,
- (ii) Plan integral del cambio,
- (iii) Plan detallado de izajes de cargas sobredimensionadas,
- (iv) Limpieza, retiro y cambio de almohadillas soporte de la esclusa,

- (v) Pruebas preoperacionales,
- (vi) Pruebas de funcionamiento con carga,
- (vii) Verificación de retiro, disposición de componentes, sitio de operación limpio y estado adecuado de los ambientes afectados.

Los planes deberán ser entregados a la Interventoría que revisará y aprobará los cambios verificando el cumplimiento de los estándares del fabricante y/o normatividad vigente.

Para estas actividades se requieren personal capacitado, componentes nuevos, equipos de izaje pesado, equipos de seguridad, consumibles para limpieza y herramienta menor.

El cambio se realizará como mínimo cada diez (10) años o antes en caso de que se evidencie desgaste excesivo en los informes de inspecciones anuales.

## **15 Cambio de Compuertas del Dique**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Plan de revisión previa de cantidades y estado de componentes a cambiar,
- (ii) Plan integral del cambio,
- (iii) Plan detallado de izajes de cargas sobredimensionadas,
- (iv) Limpieza, retiro y cambio de compuertas del dique,
- (v) Pruebas preoperacionales,
- (vi) Pruebas de funcionamiento con carga,
- (vii) Verificación de retiro, disposición de componentes, sitio de operación limpio y estado adecuado de los ambientes afectados.

Los planes deberán ser entregados a la Interventoría que revisará y aprobará los cambios verificando el cumplimiento de los estándares del fabricante y/o normatividad vigente.

Para estas actividades se requieren personal capacitado, componentes nuevos, equipos de izaje pesado, equipos de seguridad, consumibles para limpieza y herramienta menor.

## **16 Cambio Total del Sistema de Cable por Contrapeso**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Plan de revisión previa de cantidades y estado de componentes a cambiar,
- (ii) Plan integral del cambio,
- (iii) Plan detallado de izajes de cargas sobredimensionadas,
- (iv) Limpieza, retiro y cambio del sistema de cable por contrapeso,
- (v) Pruebas preoperacionales,
- (vi) Pruebas de funcionamiento con carga,
- (vii) Verificación de retiro, disposición de componentes, sitio de operación limpio y estado adecuado de los ambientes afectados.

Los planes deberán ser entregados a la Interventoría que revisará y aprobará los cambios verificando el cumplimiento de los estándares del fabricante y/o normatividad vigente.

Para estas actividades se requieren personal capacitado, componentes nuevos, equipos de izaje pesado, equipos de seguridad, consumibles para limpieza y herramienta menor.

### **17 Cambio Total del Sistema de Movimiento del Cable de Acero**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Plan de revisión previa de cantidades y estado de componentes a cambiar,
- (ii) Plan integral del cambio,
- (iii) Plan detallado de izajes de cargas sobredimensionadas,
- (iv) Limpieza, retiro y cambio del sistema de movimiento del cable de acero,
- (v) Pruebas preoperacionales,
- (vi) Pruebas de funcionamiento con carga,
- (vii) Verificación de retiro, disposición de componentes, sitio de operación limpio y estado adecuado de los ambientes afectados.

Los planes deberán ser entregados a la Interventoría que revisará y aprobará los cambios verificando el cumplimiento de los estándares del fabricante y/o normatividad vigente.

Para estas actividades se requieren personal capacitado, componentes nuevos, equipos de izaje pesado, equipos de seguridad, consumibles para limpieza y herramienta menor.

### **18 Cambio Total de la Carretilla de Tracción Movable**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Plan de revisión previa de cantidades y estado de componentes a cambiar,
- (ii) Plan integral del cambio,
- (iii) Plan detallado de izajes de cargas sobredimensionadas,
- (iv) Limpieza, retiro y cambio de la carretilla de tracción movable,
- (v) Pruebas preoperacionales,
- (vi) Pruebas de funcionamiento con carga,
- (vii) Verificación de retiro, disposición de componentes, sitio de operación limpio y estado adecuado de los ambientes afectados.

Los planes deberán ser entregados a la interventoría que revisará y aprobará los cambios verificando el cumplimiento de los estándares del fabricante y/o normatividad vigente.

Para estas actividades se requieren personal capacitado, componentes nuevos, equipos de izaje pesado, equipos de seguridad, consumibles para limpieza y herramienta menor.

## 6.4.2 Instrumentación y Control

Se deben tener en cuenta los Indicadores de niveles de servicio correspondientes, incluidos en el Apéndice Técnico 4, y los Mantenimientos indicados a continuación:

### 6.4.2.1 Mantenimiento Rutinario

En el Mantenimiento rutinario de los sistemas de voz y datos, CCTV, control de acceso y obras electromecánicas son tenidas en cuenta las actividades para la preservación de dichos elementos y se deben realizar con una frecuencia no mayor a un (1) año.

Estas labores comprenden una inspección visual, en donde se observa el estado del dispositivo y sus conexiones. Adicional a esto se realiza una limpieza externa al dispositivo o equipo para quitar el polvo o suciedad que tenga. Por último, se verifica que este equipo quede operando.

A continuación, se listan las siguientes actividades de Mantenimiento, estas listas deberán complementarse con los manuales de mantenimiento de cada equipo elaborados por el proveedor de cada equipo.

#### a) Mantenimiento de Switch

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior con productos no abrasivos.
- (ii) Inspección visual.
- (iii) Revisión de conexiones.

Para estas actividades se requiere consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este mantenimiento como mínimo cada seis (6) meses.

#### b) Mantenimiento de Gabinete

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior con productos no abrasivos.
- (ii) Inspección visual.
- (iii) Revisión de conexiones.

Para estas actividades se requiere consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este mantenimiento como mínimo cada seis (6) meses.

#### c) Mantenimiento de Computadores Personales

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior con productos no abrasivos.
- (ii) Inspección visual.
- (iii) Revisión de conexiones.

Para estas actividades se requiere consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada 3 meses.

**d) Mantenimiento de Pantalla**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior con productos no abrasivos.
- (ii) Inspección visual.
- (iii) Revisión de conexiones.

Para estas actividades se requiere consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se recomienda realizar este Mantenimiento cada tres (3) meses.

**e) Mantenimiento de Cámaras**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior con productos no abrasivos.
- (ii) Inspección visual.
- (iii) Revisión de conexiones.

Para estas actividades se requiere consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este mantenimiento como mínimo cada tres (3) meses.

**f) Mantenimiento de Tableros**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior con productos no abrasivos.
- (ii) Inspección visual.
- (iii) Revisión de conexiones.

Para estas actividades se requiere consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se recomienda realizar este Mantenimiento cada tres (3) meses.

**g) Mantenimiento de Cerraduras Electromagnéticas**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior con productos no abrasivos.
- (ii) Inspección visual.
- (iii) Revisión de conexiones.

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada tres (3) meses.

#### **h) Mantenimiento de Talanquera**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior con productos no abrasivos.
- (ii) Inspección visual.
- (iii) Revisión de conexiones.

Para estas actividades se requiere consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada seis (6) meses.

#### **i) Mantenimiento de Equipos de Comunicación**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior con productos no abrasivos.
- (ii) Inspección visual.
- (iii) Revisión de conexiones.

Para estas actividades se requiere consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada tres (3) meses.

#### **j) Mantenimiento de Instrumentos de Nivel y Presión**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior con productos no abrasivos.
- (ii) Inspección visual.
- (iii) Revisión de conexiones.

Para estas actividades se requiere consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada mes.

#### **k) Mantenimiento de Matriz de Almacenamiento**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior con productos no abrasivos.
- (ii) Inspección visual.
- (iii) Revisión de conexiones.

Para estas actividades se requiere consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada seis (6) meses.

#### **l) Mantenimiento se PLC**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior con productos no abrasivos.
- (ii) Inspección visual.
- (iii) Revisión de conexiones.

Para estas actividades se requiere consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada mes.

#### **m) Mantenimiento de Receptor**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior con productos no abrasivos.
- (ii) Inspección visual.
- (iii) Revisión de conexiones.

Para estas actividades se requiere consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada mes.

#### **n) Mantenimiento de Marifoon/Radar**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior con productos no abrasivos.
- (ii) Inspección visual.
- (iii) Revisión de conexiones.

Para estas actividades se requiere consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada mes.

**o) Mantenimiento de Medidor de Flujo**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior con productos no abrasivos.
- (ii) Inspección visual.
- (iii) Revisión de conexiones.

Para estas actividades se requiere consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada mes.

**p) Mantenimiento de Switch Core**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior con productos no abrasivos.
- (ii) Inspección visual.
- (iii) Revisión de conexiones.

Para estas actividades se requiere consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada seis (6) meses.

**q) Mantenimiento de Switch Acceso**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior con productos no abrasivos.
- (ii) Inspección visual.
- (iii) Revisión de conexiones.

Para estas actividades se requiere consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada seis (6) meses.

**r) Mantenimiento de Cámara Completa**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior con productos no abrasivos.
- (ii) Inspección visual.
- (iii) Revisión de conexiones.

Para estas actividades se requiere consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada tres (3) meses.

**s) Mantenimiento de Cámara PTZ Completa**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior con productos no abrasivos.
- (ii) Inspección visual.
- (iii) Revisión de conexiones.

Para estas actividades se requiere consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada tres (3) meses.

**t) Mantenimiento de Switch Obras Electromecánicas**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior con productos no abrasivos.
- (ii) Inspección visual.
- (iii) Revisión de conexiones.

Para estas actividades se requiere consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada seis (6) meses.

**u) Mantenimiento de Switch VMS**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior con productos no abrasivos.
- (ii) Inspección visual.
- (iii) Revisión de conexiones.

Para estas actividades se requiere consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada seis (6) meses.

**v) Mantenimiento De Switch CA**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior con productos no abrasivos.
- (ii) Inspección visual.
- (iii) Revisión de conexiones.

Para estas actividades se requiere consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada seis (6) meses.

#### 6.4.2.2 *Mantenimiento Periódico*

Para Mantenimiento periódico de los sistemas de voz y datos, CCTV, control de acceso y obras electromecánicas se realizan las actividades con un tiempo mayor a un (1) año, para verificar el funcionamiento correcto del equipo, realizar ajustes, verificación de señales físicas, comprobación de movimiento en partes móviles, ajuste en la llegada del cableado, actualizaciones de software y hardware, temas de corrosión y de comunicación entre dispositivos, entre otros.

A continuación, se listan las siguientes actividades de Mantenimiento que deberán complementarse con los manuales del proveedor de cada equipo.

##### **a) Actualización de Software**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Actualización de antivirus, parches y/o interfaz del software.

Para estas actividades se requiere un computador portátil.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada doce (12) meses.

##### **b) Mantenimiento de Switch**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Verificar que cada indicador esté en estado normal y funcional.
- (ii) Verificar que el sistema de ventilación funcione correctamente.
- (iii) Comprobar comunicación entre switch y los dispositivos externos.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada doce (12) meses.

##### **c) Mantenimiento de Cableado**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Verificar que cada indicador esté en estado normal y funcional.
- (ii) Verificar que el sistema de ventilación funcione correctamente.
- (iii) Comprobar comunicación entre switch y los dispositivos externos.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada doce (12) meses.

**d) Mantenimiento de PC**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Verificar estado de cables.
- (ii) Comprobar conexión de cableado.
- (iii) Verificar transmisión de señales.
- (iv) Comprobar funcionalidad de periféricos de entrada y salida.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada doce (12) meses.

**e) Mantenimiento de Pantalla**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Verificar estado de cables.
- (ii) Comprobar conexión de cableado.
- (iii) Verificar transmisión de señales.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada doce (12) meses.

**f) Mantenimiento de Cámaras**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Comprobar nivel de calidad de imagen.
- (ii) Verificar soporte.
- (iii) Comprobar tensión y fuente de alimentación.
- (iv) Verificar conexiones.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada doce (12) meses.

**g) Mantenimiento de Tableros**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Verificar estado de conexiones.
- (ii) Comprobar funcionalidad de apertura de tablero (bisagras y puerta).
- (iii) Comprobar comunicación con periféricos.
- (iv) Verificar si hay corrosión.

(v) Ajuste de terminales.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada doce (12) meses.

#### **h) Mantenimiento de Detector Magnético**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Comprobar el ajuste del montaje.
- (ii) Verificar estado de conexiones eléctricas.
- (iii) Verificar funcionamiento
- (iv) Comprobar rango de cobertura.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada doce (12) meses.

#### **i) Mantenimiento de Cerraduras Electromagnéticas**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Verificar estado conexiones eléctricas.
- (ii) Verificar funcionamiento.
- (iii) Comprobar si hay corrosión en tapa o electroimán.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada doce (12) meses.

#### **j) Mantenimiento de Talanquera**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Verificar funcionamiento del motor.
- (ii) Comprobar articulación de partes móviles.
- (iii) Verificar conexión de cableado.
- (iv) Revisar funcionamiento de sensor.
- (v) Verificar comunicación con tablero.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada doce (12) meses.

#### **k) Mantenimiento de Instrumentos de Nivel y Presión**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Calibración de instrumento.
- (ii) Verificar cableado.
- (iii) Comprobar comunicación a PLC.
- (iv) Ajustar posición de instalación.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada doce (12) meses.

#### **l) Mantenimiento de Matriz de Almacenamiento**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Verificar que cada indicador esté en estado normal y funcional.
- (ii) Verificar que el sistema de ventilación funcione correctamente.
- (iii) Comprobar comunicación entre switch y los dispositivos externos.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada doce (12) meses.

#### **m) Mantenimiento de PLC**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Revisar estado de cables.
- (ii) Verificar transmisión de señales.
- (iii) Verificar conexión del cableado.
- (iv) Comprobar funcionalidad de salidas.
- (v) Comprobar funcionalidad de entradas.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada doce (12) meses.

#### **n) Mantenimiento De Marifoon/Radar**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Revisión display.
- (ii) Verificar funcionalidad antena.
- (iii) Comprobar conectores.
- (iv) Revisar funcionamiento de botones de control.

(v) Verificar señales de entrada.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada doce (12) meses.

**o) Mantenimiento de Medidor de Flujo**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Calibración de instrumento.
- (ii) Verificar cableado.
- (iii) Comprobar comunicación a PLC.
- (iv) Ajustar posición de instalación.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada doce (12) meses.

**p) Mantenimiento de Switch Core**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Verificar que cada indicador esté en estado normal y funcional.
- (ii) Verificar que el sistema de ventilación funcione correctamente.
- (iii) Comprobar comunicación entre switch y los dispositivos externos.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada doce (12) meses.

**q) Mantenimiento de Switch Acceso**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Verificar que cada indicador esté en estado normal y funcional.
- (ii) Verificar que el sistema de ventilación funcione correctamente.
- (iii) Comprobar comunicación entre switch y los dispositivos externos.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada doce (12) meses.

**r) Mantenimiento de Cámara Completa**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Comprobar nivel de calidad de imagen.
- (ii) Verificar soporte.
- (iii) Comprobar tensión y fuente de alimentación.
- (iv) Verificar conexiones.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada doce (12) meses.

**s) Mantenimiento de Cámara PTZ Completa**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Comprobar nivel de calidad de imagen.
- (ii) Verificar soporte.
- (iii) Comprobar tensión y fuente de alimentación.
- (iv) Verificar conexiones.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada doce (12) meses.

**t) Mantenimiento de Switch Obras Electromecánicas**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Verificar que cada indicador esté en estado normal y funcional.
- (ii) Verificar que el sistema de ventilación funcione correctamente.
- (iii) Comprobar comunicación entre switch y los dispositivos externos.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada doce (12) meses.

**u) Mantenimiento de Switch VMS**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Verificar que cada indicador esté en estado normal y funcional.
- (ii) Verificar que el sistema de ventilación funcione correctamente.
- (iii) Comprobar comunicación entre switch y los dispositivos externos.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada doce (12) meses.

**v) Mantenimiento de Switch CA**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Verificar que cada indicador esté en estado normal y funcional.
- (ii) Verificar que el sistema de ventilación funcione correctamente.
- (iii) Comprobar comunicación entre switch y los dispositivos externos.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada doce (12) meses.

#### *6.4.2.3 Cambios en Instrumentación y Control*

Este tipo de cambio o Mantenimiento se debe realizar cuando en una de las inspecciones se identifique y compruebe que el funcionamiento del equipo no es óptimo o genera fallas. También por daños ambientales que impidan que el equipo opere. Además de esto cada equipo o dispositivo tiene una vida útil tecnológicamente, lo que implica realizar el cambio completo del dispositivo en un tiempo determinado.

A continuación, se listan las siguientes actividades de Mantenimiento que deberán complementarse con los manuales del proveedor de cada equipo.

##### **a) Cambio Switch**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Desconexión de todo el cableado (incluye puntos eléctricos).
- (ii) Cambio de equipo.
- (iii) Conexión de cableado.
- (iv) Configuración.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

La vida útil del equipo se estima en cinco (5) años.

##### **b) Cambio Gabinete**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Desconexión de todo el cableado (incluye puntos eléctricos).
- (ii) Cambio de equipo.
- (iii) Conexión de cableado.

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

La vida útil del equipo se estima en diez (10) años.

##### **c) Cambio Cableado**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Desconexión de todo el cableado.
- (ii) Cambio de cableado.
- (iii) Conexión de cableado.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

La vida útil del equipo se estima en diez (10) años.

**d) Cambio PC**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Desconexión de todo el cableado (incluye puntos eléctricos).
- (ii) Cambio de equipo.
- (iii) Conexión de cableado.
- (iv) Configuración.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

La vida útil del equipo se estima en cinco (5) años.

**e) Cambio Pantalla**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Desconexión de todo el cableado (incluye puntos eléctricos).
- (ii) Cambio de equipo.
- (iii) Conexión de cableado.
- (iv) Configuración.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

La vida útil del equipo se estima en cinco (5) años.

**f) Cambio Cámaras**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Desconexión de todo el cableado (incluye puntos eléctricos).
- (ii) Cambio de equipo.
- (iii) Conexión de cableado.
- (iv) Configuración y/o ajuste.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

La vida útil del equipo se estima en cinco (5) años.

**g) Cambio Tableros**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Desconexión de todo el cableado (incluye puntos eléctricos).
- (ii) Desmontaje de accesorios.
- (iii) Cambio de equipo.
- (iv) Montaje de accesorios.
- (v) Conexión de cableado.
- (vi) Configuración y/o ajuste.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

La vida útil del equipo se estima en cinco (5) años.

**h) Cambio Tarjetas de Acceso**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Desvinculación de tarjeta antigua al sistema de control de acceso.
- (ii) Vinculación de tarjeta nueva al sistema de control de acceso.

La vida útil del equipo se estima en diez (10) años.

**i) Cambio Lectora de Tarjetas**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Desconexión de todo el cableado (incluye puntos eléctricos).
- (ii) Cambio de equipo.
- (iii) Conexión de cableado.
- (iv) Configuración y/o ajuste.

La vida útil del equipo se estima en diez (10) años.

**j) Cambio Detector Magnético**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Desconexión de todo el cableado (incluye puntos eléctricos).
- (ii) Desinstalación de soporte.
- (iii) Instalación de nuevo equipo.
- (iv) Conexión de cableado.
- (v) Configuración y/o ajuste.

La vida útil del equipo se estima en diez (10) años.

#### **k) Cambio Cerraduras Electromagnéticas**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Desconexión de todo el cableado (incluye puntos eléctricos).
- (ii) Desinstalación de soporte.
- (iii) Instalación de nuevo equipo.
- (iv) Conexión de cableado.
- (v) Configuración y/o ajuste.

La vida útil del equipo se estima en diez (10) años.

#### **l) Cambio Pulsador/Botón Pánico**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Desconexión de todo el cableado (incluye puntos eléctricos).
- (ii) Desinstalación de soporte.
- (iii) Instalación de nuevo equipo.
- (iv) Conexión de cableado.
- (v) Configuración y/o ajuste.

La vida útil del equipo se estima en diez (10) años.

#### **m) Cambio Talanquera**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Desconexión de todo el cableado (incluye puntos eléctricos).
- (ii) Desinstalación de soporte.
- (iii) Instalación de nuevo equipo.
- (iv) Conexión de cableado.
- (v) Configuración y/o ajuste.
- (vi) Calibración de sensor.
- (vii) Ajuste de articulación.

La vida útil del equipo se estima en ocho (8) años

#### **n) Cambio Equipos de Comunicación**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Desconexión de todo el cableado (incluye puntos eléctricos).
- (ii) Conexión de cableado.

- (iii) Configuración y/o ajuste.
- (iv) Ajuste de variables.

La vida útil del equipo se estima en quince (15) años

**o) Cambio Instrumentos de Nivel y Presión**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Desconexión de todo el cableado (incluye puntos eléctricos).
- (ii) Conexión de cableado.
- (iii) Configuración y/o ajuste.
- (iv) Calibración.
- (v) Ajuste de variables.

La vida útil del equipo se estima en cinco (5) años

**p) Cambio Matriz de Almacenamiento**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Desconexión de todo el cableado (incluye puntos eléctricos).
- (ii) Cambio de equipo.
- (iii) Conexión de cableado.
- (iv) Configuración.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

La vida útil del equipo se estima en diez (10) años.

**q) Cambio PLC**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Desconexión de todo el cableado (incluye puntos eléctricos).
- (ii) Conexión de cableado.
- (iii) Configuración y/o ajuste.
- (iv) Calibración.
- (v) Ajuste de variables.
- (vi) Verificación de conectividad con salidas y entradas.

La vida útil del equipo se estima en diez (10) años

**r) Cambio Receptor**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Desconexión de todo el cableado (incluye puntos eléctricos).
- (ii) Conexión de cableado.
- (iii) Configuración y/o ajuste.
- (iv) Calibración.
- (v) Ajuste de variables.

La vida útil del equipo se estima en quince (15) años

**s) Cambio Instrumentos de Nivel y Presión**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Desconexión de todo el cableado (incluye puntos eléctricos).
- (ii) Conexión de cableado.
- (iii) Configuración y/o ajuste.
- (iv) Calibración.
- (v) Ajuste de variables.

La vida útil del equipo se estima en cinco (5) años

**t) Cambio Switch Core**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Desconexión de todo el cableado (incluye puntos eléctricos).
- (ii) Cambio de equipo.
- (iii) Conexión de cableado.
- (iv) Configuración.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

La vida útil del equipo se estima en diez (10) años.

**u) Cambio Switch Acceso**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Desconexión de todo el cableado (incluye puntos eléctricos).
- (ii) Cambio de equipo.
- (iii) Conexión de cableado.
- (iv) Configuración.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

La vida útil del equipo se estima en cinco (5) años.

**v) Cambio Cámara Completa**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Desconexión de todo el cableado (incluye puntos eléctricos).
- (ii) Cambio de equipo.
- (iii) Conexión de cableado.
- (iv) Configuración y/o ajuste.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

La vida útil del equipo se estima en cinco (5) años.

**w) Cambio Cámara PTZ Completa**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Desconexión de todo el cableado (incluye puntos eléctricos).
- (ii) Cambio de equipo.
- (iii) Conexión de cableado.
- (iv) Configuración y/o ajuste.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

La vida útil del equipo se estima en cinco (5) años.

**x) Cambio Switch Obras Electromecánicas**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Desconexión de todo el cableado (incluye puntos eléctricos).
- (ii) Cambio de equipo.
- (iii) Conexión de cableado.
- (iv) Configuración.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

La vida útil del equipo se estima en diez (10) años.

**y) Cambio Switch VMS**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Desconexión de todo el cableado (incluye puntos eléctricos).
- (ii) Cambio de equipo.
- (iii) Conexión de cableado.
- (iv) Configuración.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

La vida útil del equipo se estima en diez (10) años.

#### **z) Cambio Switch CA**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Desconexión de todo el cableado (incluye puntos eléctricos).
- (ii) Cambio de equipo.
- (iii) Conexión de cableado.
- (iv) Configuración.

Para estas actividades se requiere herramienta menor.

La vida útil del equipo se estima en diez (10) años.

### *6.4.3 Electricidad*

Se deben tener en cuenta los Indicadores de niveles de servicio correspondientes, incluidos en el Apéndice Técnico 4, y los Mantenimientos indicados a continuación:

#### *6.4.3.1 Mantenimiento Rutinario*

Para el Mantenimiento rutinario para la especialidad eléctrica se tienen en cuenta aquellas actividades para la conservación del sistema eléctrico y que poseen intervalos menores a un (1) año, a continuación se listan las actividades contempladas de acuerdo a los equipos eléctricos.

#### **a) Mantenimiento de Tableros Eléctricos y/o Gabinetes**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza de tablero con una aspiradora o una brocha para eliminar exceso de polvo,
- (ii) Inspección visual de estado del tablero
- (iii) Revisión de conexiones,
- (iv) Revisión de estado las señales de peligro y seguridad.

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada tres (3) meses.

#### **b) Mantenimiento de Transformador Eléctrico**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior

- (ii) Verificación de las medidas de tensión y corriente,
- (iii) Inspección visual
- (iv) Revisión de conexiones

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada tres (3) meses.

**c) Mantenimiento de UPS**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior
- (ii) Inspección visual
- (iii) Revisión de conexiones
- (iv) Prueba de funcionamiento

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada mes.

**d) Mantenimiento de Luminaria Tipo Led Interiores**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Revisión de funcionamiento
- (ii) Limpieza exterior
- (iii) Inspección visual

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada cuatro (4) meses.

**e) Mantenimiento de Luminaria Tipo Metal Halide**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Revisión de funcionamiento
- (ii) Limpieza exterior
- (iii) Inspección visual

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada cuatro (4) meses.

**f) Mantenimiento de Luminaria Tipo Led Exteriores**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Revisión de funcionamiento
- (ii) Limpieza exterior
- (iii) Inspección visual

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada cuatro (4) meses.

**g) Mantenimiento de Sistema de Apantallamiento y Puesta a Tierra**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Inspección a pozos de puesta a tierra
- (ii) Inspección de conexiones sistema de puesta a tierra.
- (iii) Revisión de conexión

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada seis (6) meses.

**h) Mantenimiento de Bandejas Portacables**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Incluye la limpieza exterior de la bandeja
- (ii) Inspección de estado.

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada tres (3) meses.

**i) Mantenimiento de Tubería Eléctrica Exterior**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Incluye la limpieza exterior de la tubería
- (ii) Reposición condiciones mediante pintura galvanizado en frío
- (iii) Inspección de estado.

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada tres (3) meses.

**j) Mantenimiento de Cables de Media Tensión**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Incluye la limpieza exterior de los cables
- (ii) Inspección de estado

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada tres (3) meses.

**k) Mantenimiento de Cables de Baja Tensión**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Incluye la limpieza exterior de los cables
- (ii) Inspección de estado

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada tres (3) meses.

**l) Mantenimiento de Ducto de Barras**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior,
- (ii) Inspección visual
- (iii)revisión de conexiones.
- (iv)Inspección de estado

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada tres (3) meses.

**m) Mantenimiento de Switchgear de Media Tensión**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza de celda exterior con una aspiradora o una brocha para eliminar exceso de polvo
- (ii) Inspección visual
- (iii)Revisión de conexiones,
- (iv)Revisión de estado de las señales de peligro y seguridad.

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada tres (3) meses.

**n) Mantenimiento de Centro de Control de Motores**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza de celda exterior con una aspiradora o una brocha para eliminar exceso de polvo
- (ii) Inspección visual
- (iii) Revisión de conexiones,
- (iv) Revisión de estado las señales de peligro y seguridad.

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada tres (3) meses.

**o) Mantenimiento De Transformador Eléctrico de Distribución**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza
- (ii) Verificación de las medidas de tensión y corriente,
- (iii) Inspección visual
- (iv) Revisión de conexiones,
- (v) Medidas de temperatura del aceite,
- (vi) Revisión de fugas de agua o aceite,
- (vii) Toma de lectura de presión del nitrógeno,
- (viii) Inspección de ventilación,
- (ix) Detectar ruidos inusuales.

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada tres (3) meses.

**p) Mantenimiento de Generador Eléctrico**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior
- (ii) Comprobar ventilación y calentamiento
- (iii) Comprobar maniobra correcta de arranque (motor de combustión interna)
- (iv) Observar ruidos anormales
- (v) Detección vibraciones, roces
- (vi) Observar estado de cojinetes, nivel de lubricación,
- (vii) Comprobar carga con los aparatos de medida,

- (viii) Comprobar estado general de la máquina,
- (ix) Observar aspectos de colector, así como escobillas
- (x) Prueba de funcionamiento

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada mes.

**q) Mantenimiento de Postes Metálicos de Iluminación**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior,
- (ii) Inspección visual
- (iii) Verificación de estado

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada mes.

**r) Mantenimiento de Postes Metálicos de Iluminación**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior,
- (ii) Inspección visual
- (iii) Verificación de estado

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada tres (3) meses.

**s) Mantenimiento de estructuras en concreto**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Inspección visual
- (ii) Verificación de estado

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada diez (10) meses, a menos que exista una falla estructural que implique una intervención de manera inmediata.

**t) Mantenimiento de estructuras metálicas**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (iii) Inspección visual
- (iv) verificación de estado

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada seis (6) meses, a menos que exista una falla estructural que implique una intervención de manera inmediata.

**u) Mantenimiento de Líneas Aéreas**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Inspección visual
- (ii) verificación de estado

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada tres (3) meses.

*6.4.3.2 Mantenimiento Periódico*

Para el Mantenimiento periódico de la especialidad eléctrica se tienen en cuenta aquellas actividades que se deben realizar periódicamente para asegurar el correcto funcionamiento del sistema eléctrico. Estas actividades pueden ser realizadas por personal de proveedores de los equipos o especializados en cada uno de los equipos.

A continuación, se listan las actividades necesarias para el Mantenimiento de los diferentes equipos eléctricos:

**a) Mantenimiento de Tableros Eléctricos**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Pruebas y mantenimiento de tablero eléctrico,
- (ii) Mantenimiento de interruptor principal,
- (iii) Mantenimiento interruptores termo magnéticos,
- (iv) Termografía,
- (v) Limpieza y ajuste de terminales,
- (vi) Ajuste del sistema de puesta a tierra,
- (vii) Retoque de pintura,
- (viii) Verificación de hermeticidad del tablero,
- (ix) Pruebas de funcionamiento,

(x) Verificación de estado

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada año.

#### **b) Mantenimiento de Transformador Eléctrico**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Pruebas de resistencia de devanados
- (ii) Ajuste de terminales
- (iii) Termografía
- (iv) Ajuste de conexiones revisión del sistema de puesta a tierra
- (v) Calibración de las protecciones
- (vi) Limpieza de aisladores
- (vii) Pruebas de aislamiento

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada año.

#### **c) Mantenimiento de UPS**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Revisión y verificación de los procesos de medición y señalización de las Tarjeta de Medición y señalización, pantalla LCD, indicadores luminosos, paneles remotos.
- (ii) Revisión y comprobación de potencia de Transformadores,
- (iii) Revisión y comprobación de relés,
- (iv) Revisión y comprobación de filtros
- (v) Revisión y comprobación de condensadores,
- (vi) Revisión y comprobación de ventiladores.
- (vii) Revisión de los bancos de baterías
- (viii) Revisión y ajuste de terminales y conexión,
- (ix) Revisión voltaje, corriente,
- (x) Prueba de descarga controlada.
- (xi) Ajuste de terminales

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor, multímetro.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada año.

#### **d) Mantenimiento de Luminaria Tipo Led Interiores**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Pruebas de funcionamiento,
- (ii) Revisión y ajuste de conexiones,
- (iii) Medición de capacidad lumínica,
- (iv) Reemplazo de luminarias dañadas.

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor, multímetro.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada cinco (5) años.

**e) Mantenimiento de Luminaria Tipo Metal Halide**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Pruebas de funcionamiento,
- (ii) Revisión y ajuste de conexiones,
- (iii) Medición de capacidad lumínica,
- (iv) Reemplazo de luminarias dañadas.

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor, multímetro.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada cinco (5) años.

**f) Mantenimiento de Luminaria Tipo Led Exteriores**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Pruebas de funcionamiento,
- (ii) Revisión y ajuste de conexiones,
- (iii) Medición de capacidad lumínica,
- (iv) Reemplazo de luminarias dañadas.

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor, multímetro.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada cinco (5) años.

**g) Mantenimiento de Sistema de Apantallamiento y Puesta A Tierra**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Realizar la medida de puesta a tierra y

- (ii) Verificar y ajustar conexión de la puesta a tierra de canalizaciones, partes metálicas, tableros equipos,
- (iii) Cambio de conectores

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor, multímetro.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada dos (2) años.

#### **h) Mantenimiento de Sistema de Bandejas Portacables**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Ajuste de conexiones de puesta a tierra,
- (ii) Revisión y ajuste de tornillería en puntos se acople.

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor, multímetro.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada cinco (5) años.

#### **i) Mantenimiento de Tubería**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Ajuste de conexiones de puesta a tierra,
- (ii) Revisión y ajuste de tornillería en puntos se acople.

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor, multímetro.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada cinco (5) años.

#### **j) Mantenimiento de Cables de Media Tensión**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Incluye la limpieza exterior de los cables
- (ii) inspección de estado.
- (iii) Revisión y ajuste de conexiones en puntos se acople.

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor, multímetro.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada cinco (5) años.

### **k) Mantenimiento de Cables de Baja Tensión**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Incluye la limpieza exterior de los cables
- (ii) inspección de estado.
- (iii) Revisión y ajuste de conexiones en puntos de acople.

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor, multímetro.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada cinco (5) años.

### **l) Mantenimiento de Ducto de Barras**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Termografías en las uniones para detección de puntos calientes,
- (ii) Retorqueo de uniones si se requiere,
- (iii) Reposición de aislamientos,
- (iv) Revisión de conexiones del sistema de puesta a tierra,
- (v) Revisión de conexiones de conductores.

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor, multímetro.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada año.

### **m) Mantenimiento de Switchgear de Media Tensión**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Pruebas y mantenimiento de celdas de media tensión
- (ii) Incluye el mantenimiento de interruptor principal
- (iii) Termografía
- (iv) Limpieza y ajuste de terminales
- (v) Ajuste del sistema de puesta a tierra
- (vi) Retoque de pintura
- (vii) Verificación de hermeticidad del tablero
- (viii) Pruebas de funcionamiento

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor, multímetro.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada año.

#### **n) Mantenimiento de Centro de Control de Motores**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Pruebas y mantenimiento de celdas de media tensión
- (ii) Incluye el mantenimiento de interruptor principal
- (iii) Termografía
- (iv) Limpieza y ajuste de terminales
- (v) Ajuste del sistema de puesta a tierra
- (vi) Retoque de pintura
- (vii) Verificación de hermeticidad del tablero
- (viii) Pruebas de funcionamiento

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor, multímetro.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada año.

#### **o) Mantenimiento de Transformador Eléctrico de Distribución**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Prueba resistencia de devanados
- (ii) Pruebas de aceite
- (iii) Cromatografía de gases
- (iv) Ajuste de terminales, termografía
- (v) Ajuste de conexiones revisión del sistema de puesta a tierra
- (vi) Calibración de las protecciones, limpieza de aisladores, medida de temperatura del aceite, etc.

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor, multímetro.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada año.

#### **p) Mantenimiento de Generador Eléctrico**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza interior
- (ii) Observar a detalle escobillas (reemplazar si es necesario)
- (iii) Comprobar superficie del colector y sus conexiones
- (iv) Comprobar entre-hierros y devanados
- (v) Probar resistencia de aislamiento y puesta a tierra
- (vi) Comprobar lubricación

- (vii) Cambiar y limpiar conductos de ventilación
- (viii) Comprobar equilibrio del rotor

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor, multímetro.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada año.

**q) Mantenimiento de Postes Metálicos de Iluminación**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior de postes,
- (ii) Ajuste de soportes y anclajes,
- (iii) Retiro de óxido y protección mediante esquema de pintura

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada cinco (5) años.

**r) Mantenimiento de Postes de Concreto**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza exterior de postes,
- (ii) Ajuste de soportes y anclajes,

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor, multímetro.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada cinco (5) años.

**s) Mantenimiento de Estructuras**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Incluye la limpieza de aisladores
- (ii) Ajuste de terminales y tornillos

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor, multímetro.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada cinco (5) años.

**t) Mantenimiento de Líneas Aéreas**

Dentro del Mantenimiento se incluyen:

- (i) Limpieza de cables
- (ii) Ajuste de terminales y tornillos

Para estas actividades se requieren consumibles para limpieza y herramienta menor, multímetro.

Se debe realizar este Mantenimiento como mínimo cada cinco (5) años.

#### *6.4.4 Compuertas Menores, Bombas de Tornillo y Paso de Canoas*

Dentro de las Intervenciones del Proyecto se incluyen algunas compuertas de control de flujo de agua entre el canal y ciénagas, entre ciénagas, entre poblaciones y canal, etc. En algunas poblaciones se instalarán sistemas de bombeo tipo tornillo de Arquímedes con el objeto de controlar inundaciones debido a la dinámica de los niveles del Canal del Dique, las lluvias y la altitud de cada población; y en otros lugares se instalarán unas estructuras para el paso de canoas entre diferentes tramos de cuerpos de agua utilizados por los pobladores para la pesca.

Cada uno de estos equipos y estructuras requieren actividades de mantenimiento para que cumplan su función y operen de modo satisfactorio durante toda su vida útil.

Se deberán ejecutar actividades de Mantenimiento para los siguientes equipos:

- (i) Compuertas deslizantes (Paso de peces Calamar, Complejos A, B, D, G)
- (ii) Bombas tipo tornillo de Arquímedes (Pueblos delta)
- (iii) Compuertas tipo charnela (Pueblos delta)
- (iv) Pasos de canoas (Complejos D y E)

A continuación, se hacen las indicaciones necesarias para alinear las actividades generales de Mantenimiento requeridas. Para cada caso y según el tipo de equipo o infraestructura, será necesario complementar estas indicaciones con la información, procedimientos, instructivos y demás aclaraciones que entregará el proveedor o fabricante de cada equipo. Esta es una guía general de actividades, pero el programa final de Mantenimiento deberá tener en cuenta esencialmente las indicaciones de los fabricantes y proveedores de los equipos y sistemas en cada caso particular.

Se deben tener en cuenta los Indicadores de niveles de servicio correspondientes, incluidos en el Apéndice Técnico 4 y los Mantenimientos indicados a continuación.

##### *6.4.4.1 Mantenimiento Rutinario*

Corresponden a actividades que se deben realizar con periodicidad menor o igual a un (1) año, las cuales se realizan para mantener las condiciones generales de cada equipo para su apropiada Operación.

Estas actividades pueden ser ejecutadas por personal no especializado y no se requiere equipo y herramienta especial salvo en los casos que el proveedor de los equipos así lo recomiende. Para cada tipo de equipos, el Mantenimiento periódico se debe realizar ejecutando como mínimo las siguientes actividades:

**a) Compuertas Deslizantes**

- (i) **Inspección y Limpieza general, retiro de polvo, grasa y demás contaminantes (3 veces/año):** Consiste en la inspección visual general, limpieza o lavado, retiro de escombros, contaminantes, etc.
- (ii) **Revisión general y lubricación del sistema de izaje: Cajas de engranajes, vástago, roscas, volante, etc. (2 veces/año):** Estas actividades se realizan como inspección visual general, limpieza y aplicación del lubricante apropiado al sistema de izaje de cada compuerta según su naturaleza y configuración específica.
- (iii) **Revisión general y limpieza de anclajes y uniones con la estructura de concreto (1 vez/año):** Actividad dirigida específicamente al sistema de unión entre cada compuerta y la estructura de concreto que la soporta, en cada caso se deberá ajustar según el tipo de unión y su disposición en campo.

Según la ubicación de cada compuerta y sus dimensiones se pueden requerir andamios o escaleras para su ejecución. En cada Mantenimiento rutinario realizado a cada compuerta se deben elaborar registros por escrito de las actividades ejecutadas y se deben reportar los hallazgos que impliquen hacer alguna intervención o Mantenimiento especializado.

**b) Bombas tipo Tornillo de Arquímedes**

- (i) **Inspección y Limpieza general, retiro de polvo, grasa y demás contaminantes (3 veces/año):** Consiste en la inspección visual general, limpieza o lavado de partes de los tornillos y las carcasas, retiro de escombros y contaminantes de los fosos, rampas y demás infraestructura, etc.
- (ii) **Revisión general y lubricación del motorreductor, rodamientos, limpieza de partes móviles (3 veces/año):** Estas actividades se realizan como inspección visual y limpieza general, verificación (y llenado) de lubricante en las mirillas de los motorreductores, limpieza de acoples, verificación del estado (ruidos, bloqueos, óxido, daños mecánicos, etc.) de los rodamientos, álabes de la hélice, etc.
- (iii) **Revisión general y limpieza y restauración de anclajes y uniones con la estructura de concreto (1 vez/año):** Actividad dirigida específicamente al sistema de unión entre cada bomba y la estructura de concreto que la soporta, se deberán revisar y restaurar los anclajes, guayas, soportes, etc., según se requiera en cada caso para garantizar la estabilidad física de cada bomba.

En cada Mantenimiento de rutina realizado a cada bomba se deben elaborar registros por escrito de las actividades ejecutadas y se deben reportar los hallazgos que impliquen hacer

alguna intervención o Mantenimiento especializado. La inspección debe realizarse antes de la temporada húmeda en cada una de las poblaciones donde se ubican charnelas (i.e. Labarcés, San Antonio, Rocha y Puerto Badel).

**c) Compuertas de charnela**

- (i) **Inspección y Limpieza general, retiro de polvo, grasa y demás contaminantes (3 veces/año):** Consiste en la inspección visual general, limpieza o lavado de partes de las compuertas tanto la charnela (pivotante) como el marco asegurado a la estructura, retiro de escombros y contaminantes de box culverts, rampas y demás infraestructura, etc. La inspección debe realizarse antes de la temporada húmeda en cada una de las poblaciones donde se ubican charnelas (i.e. Labarcés, San Antonio, Rocha y Puerto Badel).
- (ii) **Revisión general y limpieza y restauración de anclajes y uniones con la estructura de concreto (1 vez/año):** Actividad dirigida específicamente al sistema de unión entre cada compuerta y la estructura de concreto que la soporta, se deberán revisar y restaurar los anclajes, selladores, etc., según se requiera en cada caso para garantizar la estabilidad física de cada compuerta.

En cada mantenimiento de rutina realizado a cada charnela se deben elaborar registros por escrito de las actividades ejecutadas y se deben reportar los hallazgos que impliquen hacer alguna intervención o mantenimiento especializado.

**d) Paso de canoas**

- (i) **Inspección y Limpieza general:** Esta infraestructura está diseñada para requerir el mínimo mantenimiento, rutinariamente deberá ser mantenida por los Usuarios de la comunidad, realizando limpieza, retiro de escombros, etc.

*6.4.4.2 Mantenimiento Periódico*

Se refiere a las actividades que se deben realizar con periodicidad igual o superior a un (1) año, las cuales requieren la participación de personal técnico especializado y algunas herramientas o equipos especiales. Las actividades de mantenimiento periódico están enfocadas a recuperar las condiciones de operación óptimas de los equipos o a tomar acciones específicas dirigidas a la prevención de daños que puedan afectar la Operación.

Para cada tipo de equipo, el mantenimiento periódico se debe realizar ejecutando como mínimo las siguientes actividades:

**a) Compuertas Deslizantes**

Estos equipos serán suministrados por proveedores y fabricantes especializados, los cuales deberán definir durante los Estudios y Diseño (a ejecutarse por parte del proveedor) las recomendaciones específicas de mantenimiento, reemplazo de partes, etc. Por tanto, el plan de

mantenimiento periódico debe estar estrechamente ligado a los manuales entregados por el proveedor una vez instaladas las compuertas.

En todo caso, a continuación, se presentan las disposiciones generales que se deben utilizar para el mantenimiento periódico. Las actividades definitivas se deberán ajustar según las indicaciones del fabricante.

- (i) **Reemplazo de sellos hidráulicos (cada tres (3) años):** Consiste en el desmontaje del sistema de sellos de la compuerta, dado su deterioro o cumplimiento de vida útil, limpieza general y restauración de los elementos metálicos de la zona de sello de la compuerta y la instalación de un nuevo sello según detalles, procedimientos y especificaciones del fabricante. La periodicidad es estimada, esta podrá variar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- (ii) **Reemplazo y restauración de partes dañadas, corroídas tanto de la compuerta como del sistema de accionamiento (1 vez/año):** Corresponde a la revisión general y reemplazo/restauración de las partes dañadas de la compuerta, ya sea por uso, accidente o vandalismo. Es necesario realizar los trabajos especiales que se requieran, según el caso específico, tales como soldadura, corte, pintura, etc. La periodicidad es estimada, esta depende de las indicaciones del fabricante y de las condiciones de Operación del equipo.
- (iii) Todas las actividades de mantenimiento periódico de cada una de las compuertas deben ser parte de un plan de mantenimiento y deben ser debidamente registradas para constatar la fecha y las actividades desarrolladas.

## **b) Bombas tipo Tornillo de Arquímedes**

Estos equipos serán suministrados por proveedores y fabricantes especializados, los cuales deberán definir durante los Estudios y Diseño (a ejecutarse por parte del proveedor) las recomendaciones específicas de mantenimiento, reemplazo de partes, etc. Por tanto, el plan de mantenimiento periódico debe estar estrechamente ligado a los manuales entregados por el proveedor una vez instaladas cada bomba.

En todo caso, a continuación, se presentan las disposiciones generales que se deben utilizar para el Manteniendo periódico. Las actividades definitivas se deberán ajustar según las indicaciones del fabricante.

- (i) **Reemplazo de rodamientos y acoples mecánicos (cada cinco (5) años):** Consiste en el desarme de los equipos y reemplazo de rodamientos y acoples del sistema motriz, tanto por estado de desgaste como por vida útil o condiciones específicas debidas a las características particulares de operación (condiciones ambientales, vandalismo, etc.). Los procedimientos específicos y periodicidades definitivas deben ser plenamente basadas en las indicaciones del fabricante de los equipos.

- (ii) Reemplazo y restauración de partes dañadas, corroídas tanto de la carcasa como del tornillo, soportes, etc. (1 vez/año):** Corresponde a la revisión general y remplazo/restauración de las partes dañadas de la bomba, ya sea por uso, accidente o vandalismo. Es necesario realizar los trabajos especiales que se requieran, según el caso específico, tales como soldadura, corte, pintura, cambio de partes, etc. La periodicidad aquí indicada es estimada, esta depende de las indicaciones del fabricante y de las condiciones específicas de operación del equipo.

Todas las actividades de mantenimiento periódico de cada una de las compuertas deben ser parte de un plan de mantenimiento (descrito en las Sección 3) y deben ser debidamente registradas para constatar la fecha y las actividades desarrolladas.

**c) Compuertas de charnela**

Estas compuertas serán suministradas por proveedores y fabricantes especializados, los cuales deberán definir durante los Estudios y Diseños (a ejecutarse por parte del proveedor) las recomendaciones específicas de mantenimiento, reemplazo de partes, etc. Por tanto, el plan de mantenimiento periódico debe estar estrechamente ligado a los manuales entregados por el proveedor una vez instaladas las compuertas.

- (i) En todo caso, a continuación, se presentan las disposiciones generales que se deben utilizar para el manteniendo periódico. Las actividades definitivas se deberán ajustar según las indicaciones del fabricante.
- (ii) Reemplazo de sellos hidráulicos (cada tres (3) años):** Consiste en el desmontaje del sistema de sellos de la compuerta, dado su deterioro o cumplimiento de vida útil, limpieza general y restauración de los elementos metálicos y de fibra de vidrio de la zona de sello de la compuerta correspondiente, y la instalación de un nuevo sistema de sellos según detalles, procedimientos y especificaciones del fabricante. La periodicidad de este Mantenimiento aquí indicada es estimada, esta podrá variar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

- (iii) Reemplazo y restauración de partes dañadas, corroídas tanto de fibra de vidrio como de acero (1 vez/año):** Corresponde a la revisión general y remplazo/restauración de las partes dañadas de cada compuerta, ya sea por uso, accidente o vandalismo. Es necesario realizar los trabajos especiales que se requieran, según el caso específico, tales como soldadura, corte, pintura, reparaciones en fibra de vidrio, etc. La periodicidad que se sugiere aquí es estimada, esta depende de las indicaciones del fabricante y de las condiciones de operación del equipo.

Todas las actividades de mantenimiento periódico de cada una de las compuertas tipo charnela deben ser parte de un plan de mantenimiento y deben ser debidamente registradas para constatar la fecha y las actividades desarrolladas.

#### d) Paso de canoas

Dentro de las obligaciones del Concesionario se consideran actividades de mantenimiento periódico que le permitan recomponer o restaurar las partes que por el uso continuo se puedan deteriorar y así el cumplimiento de los indicadores de servicio presentados en el Apéndice Técnico 4. Enseguida se explican las generalidades de actividades de mantenimiento periódico para los pasos de canoas.

- (i) **Inspección general y reemplazo de partes deterioradas (1 vez/año):** Consiste en la inspección visual general de todos los componentes mecánicos (carretes, rodillos de madera, etc.), ejecutar las reparaciones necesarias para poner en servicio el sistema. Las labores de restauración podrán requerir la ejecución de trabajos especiales, tales como soldaduras, limpieza y pintura, etc.

#### 6.4.5 Sistema Contraincendios

Las actividades y frecuencias requeridas para el mantenimiento de los sistemas de protección contra incendios son establecidas mediante las referencias normativas aplicables de NFPA (National Fire Protection Association), las cuales se indican, pero no se limitan a las que se listan a continuación:

- a) NFPA 2001 Norma sobre sistemas de extinción mediante agentes limpios
- b) NFPA 10 Norma para extintores portátiles contra incendios
- c) NFPA 13 Norma para la instalación de rociadores
- d) NFPA 14 Norma para la instalación de sistemas de tuberías verticales y mangueras
- e) NFPA 20 Norma para la instalación de bombas estacionarias de protección contra incendios
- f) NFPA 25 Norma para la inspección, prueba y mantenimiento de sistemas de protección contra incendios a base de agua
- g) NFPA 72 Código nacional de alarmas de incendio y señalización

Teniendo en cuenta la proyección de mantenimiento a un tiempo de quince (15) años, el personal que tendrá a cargo las actividades requeridas debe tener en cuenta la actualización de las referencias normativas arriba indicadas y los requerimientos de los fabricantes de los equipos instalados.

Se deben tener en cuenta los indicadores de niveles de servicio correspondientes, incluidos en el Apéndice Técnico 4 y los Mantenimientos indicados a continuación,

Los componentes del sistema deben permanecer en perfecto estado y dispuestos para una eventual respuesta. Por tanto, se requieren realizar las siguientes actividades en los periodos descritos:

#### 6.4.5.1 *Mantenimiento Rutinario*

Las actividades requeridas en tiempos iguales o inferiores a un (1) año son indicadas en el presente documento como actividades rutinarias, estas son indicadas a partir de la clasificación de los siguientes sistemas:

- a) Sistemas de extinción con agente limpio
- b) Sistemas de extinción portátil
- c) Sistemas de detección y alarma de incendios
- d) Sistemas de extinción con agua

Se indican a continuación los requerimientos para cada sistema:

##### **a) Sistemas de Extinción con Agente Limpio**

###### **Actividades mensuales**

Es requerida una inspección visual que permita identificar la integridad del cilindro, manómetros o indicadores, etiquetas, peso, libre acceso al cilindro y demás infraestructura entre tuberías, accesorios, mecanismos de sujeción y boquillas de descarga.

###### **Actividades semestrales**

Cada seis (6) Meses debe realizarse una inspección visual sobre los cilindros contenedores de agente limpio, con miras a identificar daños y registros de presión y peso

###### **Actividades anuales**

Será realizada una inspección y limpieza exterior a toda la infraestructura del sistema de extinción con agente limpio, mediante la aplicación de desengrasantes suaves al cilindros, tuberías, accesorios y boquillas de descarga.

##### **b) Sistemas de Extinción Portátil**

###### **Actividades mensuales**

Es requerida una inspección visual que permita identificar la integridad del extintor, manómetros o indicadores, etiquetas, peso, libre acceso al extintor mangueras y boquillas de descarga.

###### **Actividades anuales**

Los extintores portátiles serán desplazados a un banco de mantenimiento, previamente asegurando el remplazo temporal de los mismos en el tiempo que dure el mantenimiento, en esta actividad se deben mantener las piezas mecánicas, medios de expulsión como mangueras

y boquillas, condición física del extintor y recarga si las especificaciones técnicas del dispositivo lo indican.

### **c) Sistemas de Detección y Alarma de Incendios**

#### **Actividades mensuales**

Es requerida una inspección visual que permita identificar la integridad del sistema general, partiendo del tablero controlador, fuentes de potencia principales y de respaldo, y dispositivos periféricos como; estaciones manuales, sensores de humo, señales audiovisuales y demás componentes del sistema.

#### **Actividades trimestrales**

Debe ser inspeccionada la integridad de los dispositivos de instrumentación y control que actúan directamente sobre el sistema de agente limpio; tales como dispositivos de aspiración, actuadores eléctricos, estaciones manuales de descarga, estaciones de aborto, interruptores de presión, selectores principales – reserva e interruptor de mantenimiento o de servicios.

#### **Actividades anuales**

Será realizada una inspección y limpieza exterior e interior a todos los dispositivos que conforman el sistema, mediante la aplicación de desengrasantes suaves y limpiador de contactos electrónicos. Esta limpieza permitirá eliminar partículas a los sensores que puedan dificultar su operación y deterioro, los dispositivos incluidos en el sistema son; Panel de control de incendios, detectores de humo, estaciones manuales de descarga, estaciones manuales de alarma, estaciones de aborto, interruptores de presión, selectores principales – reserva e interruptor de mantenimiento o de servicios. Fuentes de potencia auxiliares y demás dispositivos integrados al sistema.

### **d) Sistemas de Extinción con Agua**

#### **Actividades Semanales**

Las unidades de bombeo de agua contra incendio deben tener una activación automática que permita una recirculación del agua por un tiempo de 30 minutos. Tiempo dentro del cual el auxiliar de mantenimiento debe verificar el buen comportamiento del sistema en cuanto a funcionamiento de paneles de instrumentos e infraestructura (Vibraciones en tuberías, correcta sujeción de soportes, recalentamientos).

#### **Actividades trimestrales**

Es requerido que trimestralmente sea realizada una prueba a las señales de monitoreo del tanque de combustible (Flotador) y demás señales supervisadas en el cuarto de bombas, una vez finalizadas las pruebas se debe realizar una limpieza general al sistema de bombeo y barcaza,

que permita conservar su integridad y evidenciar posible deterioro o afectaciones puntuales que permitan su control.

### **Actividades semestrales**

Cada seis meses debe realizarse una limpieza exterior a las válvulas que componen el sistema como válvulas de diluvio y válvulas de compuerta, las partes móviles como ejes de válvulas de compuerta deben ser lubricadas.

### **Actividades anuales**

Anualmente debe realizarse una inspección y limpieza general a los elementos que componen el sistema de extinción con agua, partiendo desde el sistema de bombeo en barcaza, tuberías principales a la vista, hidrantes, casetas de mangueras, gabinete de mangueras, con el fin de identificar el estado de; pintura, estado físico, mangueras, conexiones de mangueras, boquillas de mangueras, canastilla o dispositivo de almacenamiento, tuberías, válvulas y drenajes

#### *6.4.5.2 Mantenimiento Periódico*

Las actividades requeridas en tiempos mayores a un año son indicadas en el presente documento como actividades periódicas, los cuales se indican a continuación para los mismos sistemas:

#### **a) Sistemas de Extinción con Agente Limpio**

##### **Actividades cada cinco (5) años**

Será realizada una revisión y prueba de integridad física del cilindro contenedor de agente limpio, esta prueba debe ser realizada por una entidad con equipos certificados y procedimientos aprobados para este fin.

#### **b) Sistemas De Extinción Portátil**

##### **Actividades cada seis (6) años**

Los extintores portátiles, serán probados hidrostáticamente en un banco, mediante un procedimiento aprobado. Por personal con entrenamiento y certificación sobre estas competencias.

#### **c) Sistemas de Detección y Alarma de Incendios**

##### **Actividades cada dos (2) años**

Será realizada una limpieza interna a la tubería de CPVC del dispositivo de aspiración, esta tubería debe ser desconectada del dispositivo y sometida a presión de aire al interior con el fin de eliminar las partículas de polvo que se puedan encontrar dentro de este. En este mismo

dispositivo debe ser remplazado el filtro (Digital y/o mecánico) bajo las indicaciones del fabricante del dispositivo.

Serán remplazadas las baterías de las fuentes auxiliares de potencia y panel de control principal.

#### **d) Sistemas de Extinción Con Agua**

##### **Actividades cada dos (2) años**

Los sellos o cordones de las de las bombas contra incendios serán remplazados por elementos nuevos, con el fin de permitir el goteo de refrigeración aceptado y permitir el libre movimiento del eje de la bomba.

##### **Actividades cada cinco (5) años**

Las mangueras ubicadas en los gabinetes o casetas de mangueras serán sometidas a pruebas hidrostáticas por personal calificado y entrenado en estas actividades, como el cuerpo oficial de bomberos. Una vez finalizadas las pruebas, las mangueras que pasen las pruebas deben ser lavadas y dobladas con pliegues diferentes a los de reposo anterior.

Los indicadores de presión (manómetros) que comprenden la red, serán remplazados por dispositivos nuevos.

#### *6.4.6 Servicios Auxiliares*

Se deben tener en cuenta los Indicadores de niveles de servicio correspondientes, incluidos en el Apéndice Técnico 4, y los Mantenimientos indicados a continuación:

##### *6.4.6.1 Sistemas de Aire Acondicionado y Ventilación*

###### **6.4.6.1.1 Mantenimiento Rutinario**

Se refiere al lavado y limpieza exterior de la unidad para retiro de polvo y suciedad; retiro, limpieza y re-posicionamiento de rejillas y filtros que sean re-utilizables, y reemplazo de aquellos que requieran reposición, de acuerdo con su vida útil y estado de deterioro; detección de fugas de gas refrigerante y reposición, en caso necesario; revisión de conexiones de tubería, roscadas o soldadas y reparación en caso necesario; verificación de estado de compresores y ventiladores, haciendo seguimiento a su consumo eléctrico, presión de operación y/o flujo de aire, según sea el caso; verificación de temperatura de rodamientos en operación y de carcasa de equipos y motores; revisión de ductos, reparación de aislamiento y corrección de conexiones.

(Edificios de control, oficinas, taller, portería y subestación eléctrica)

Mantenimiento rutinario: cada tres (3) meses.

La limpieza y/o reemplazo de filtros se realiza con el propósito de mantener los equipos de tratamiento de aire libres de elementos patógenos y polvo que pueda ingresar a las zonas acondicionadas y promuevan problemas o enfermedades respiratorias en el personal o contaminación de alimentos o elementos que requieran asepsia para su uso.

La verificación de conexiones y fugas se realiza para garantizar que el sistema esté correctamente instalado y funcionando bajo condiciones óptimas de operación, garantizando un acondicionamiento adecuado de las áreas que atiende.

La verificación de consumos eléctricos y temperatura de rodamientos y equipos se realiza para verificar que los equipos están operando bajo parámetros normales y no evidencien, con el aumento de temperatura, posibles daños internos o sobre-cargas que, a su vez, evidencien otros problemas, de los equipos o del sistema en general.

La revisión de ductos se realiza para garantizar que el aire tratado o el aire de retorno, está adecuadamente manejado, que no se presenten fugas o toma de aire no previstas y que puedan contaminar los ambientes acondicionados, y que las temperaturas que se manejen no estén propiciando condensación indeseada, la cual se traduzca en humedad, daño de ductos y posibles daños de instalaciones y equipos, además del inadecuado acondicionamiento de las zonas que sirven.

#### **6.4.6.1.2 *Mantenimiento Preventivo (reposición de partes y/o equipos)***

Los equipos e infraestructura de los sistemas de aire acondicionado y ventilación tendrán una vida útil de diez (10) años; en consecuencia, y entendiendo que serán sometidos a los mantenimientos rutinarios que se mencionan en este informe y todos aquellos que sugieran los fabricantes en los manuales de mantenimiento propios de las marcas seleccionadas, estos equipos, y las tuberías y ductos asociados, completarán sin inconvenientes este periodo.

Al completar su vida útil, los equipos y sistemas de aire acondicionado y ventilación se deberán reemplazar por equipos y sistemas iguales o equivalentes, según el avance de la tecnología en este campo, o según las innovaciones tecnológicas que hagan las fábricas con el transcurso del tiempo.

El reemplazo de los equipos, tuberías y ductos deberá coordinarse con la operación de las edificaciones y estructuras a las que sirven, pues implicará el aislamiento de las zonas de trabajo, la suspensión de uno o varios de los servicios de acondicionamiento de aire y ventilación, y la consecuente incomodidad del personal operativo.

Para las zonas donde el acondicionamiento de aire y/o la ventilación sea un requerimiento para la correcta operación de otros equipos o sistemas, se deberá prever el suministro temporal de este servicio, mientras se ejecutan las labores del reemplazo correspondiente.

Para el reemplazo de los equipos, deberá tenerse en cuenta las dimensiones de bases de equipos, pases en estructuras y distribución misma del equipo, pues deberán corresponder con las obras civiles asociadas a éstas.

Mantenimiento preventivo (reemplazo de equipos): cada diez (10) años

#### *6.4.6.2 Sistemas de bombeo*

Para los sistemas de bombeo de aguas en las edificaciones se deberán tener en cuenta los siguientes mantenimientos:

##### ***6.4.6.2.1 Mantenimiento Rutinario***

Consiste en el lavado y limpieza exterior de la unidad para retiro de polvo y suciedad; reemplazo de elementos de sello, tipo estopa, donde sea necesario; detección y corrección de fugas de agua y reposición juntas, en caso necesario; revisión de conexiones de tubería, mecánicas, roscadas, soldadas y/o bridadas, y reparación en caso necesario; verificación de estado de bombas y motores, haciendo seguimiento a presiones de entrada y salida, consumo eléctrico, y/o flujo de agua, según sea el caso; verificación de temperatura de rodamientos en operación y de carcasa de equipos y motores.

Verificación de estado de los tanques hidroneumáticos y de la red de aire comprimido que mantiene la presión.

(Acueducto, tubería y accesorios)

Mantenimiento rutinario: cada tres (3) meses.

La limpieza y reemplazo de filtros se realiza con el propósito de mantener los equipos de bombeo libres de polvo o elementos que puedan interferir con la adecuada operación de las bombas y los motores.

La verificación de conexiones y fugas se realiza para garantizar que el sistema esté correctamente instalado y funcionando bajo condiciones óptimas de operación, garantizando un bombeo adecuado de los fluidos que trasiega.

La verificación de presiones, consumos eléctricos y temperatura de rodamientos y equipos se realiza para verificar que los equipos están operando bajo parámetros normales y no evidencien, con el aumento o la caída de presión, y/o el aumento de temperatura, posibles daños internos o sobre-cargas que, a su vez, evidencien otros problemas, de los equipos o del sistema en general.

La revisión de los tanques hidroneumáticos y de sus elementos internos y sistema de aire comprimido asociado se realiza para garantizar que el aire en el tanque, que impulsa el agua mientras el equipo de bombeo está apagado, provea la presión adecuada para el sistema y no genere el encendido y apagado de las bombas en tiempos inadecuados, promoviendo su daño o deterioro acelerado.

##### ***6.4.6.2.2 Mantenimiento Preventivo (reposición de partes y/o equipos)***

Los equipos e infraestructura de los sistemas de bombeo están previstos para una vida útil cercana a los diez (10) años; en consecuencia, y entendiendo que serán sometidos a los mantenimientos rutinarios que se mencionan en este informe y todos aquellos que sugieran los fabricantes en los manuales de mantenimiento propios de las marcas seleccionadas, se asume que estos equipos, y las tuberías y tanques hidroneumáticos asociados, completarán sin inconvenientes este periodo.

Al completar su vida útil, los equipos de bombeo e hidroneumáticos se deberán reemplazar por equipos y sistemas iguales o equivalentes, según el avance de la tecnología en este campo, o según las innovaciones tecnológicas que hagan las fábricas con el transcurso del tiempo.

El reemplazo de los equipos, tuberías y tanques deberá coordinarse con la operación de las edificaciones y estructuras a las que sirven, pues implicará el aislamiento de las zonas de trabajo, la suspensión de uno o varios de los servicios de bombeo, y la consecuente incomodidad del personal operativo y de los procesos que atienden.

Para las zonas donde el bombeo sea un requerimiento para la correcta operación de otros equipos o sistemas, se deberá prever el suministro temporal de este servicio, mientras se ejecutan las labores del reemplazo correspondiente.

Para el reemplazo de los equipos, deberá tenerse en cuenta las dimensiones de bases de equipos, pases en estructuras y distribución misma del equipo, pues deberán corresponder con las obras civiles asociadas a éstas.

Mantenimiento preventivo (reemplazo de equipos): cada diez (10) años

#### *6.4.6.3 Cilindros y unidades hidráulicas*

Para los cilindros y unidades hidráulicas se deberán tener en cuenta los siguientes mantenimientos:

##### **6.4.6.3.1 Mantenimientos Rutinarios**

1. Lavado y limpieza exterior de la unidad para retiro de polvo y suciedad.

(Obras mecánicas en las compuertas de las esclusas)

Mantenimiento rutinario: cada dos (2) meses.

El lavado y limpieza de los cilindros y las unidades hidráulicas se realiza con el propósito de mantener los equipos libres de polvo o elementos que puedan interferir con la adecuada operación de los mecanismos de izado de las compuertas.

2. Lubricación de cojinetes en ojos de vara o graseras de las rótulas.

(Obras mecánicas en las compuertas de las esclusas)

Mantenimiento rutinario: cada tres (3) meses.

La lubricación se realiza para promover la operación sin fricción y minimizar el deterioro de las superficies en contacto de partes en movimiento relativo, como las rótulas en los extremos de los cilindros.

3. Revisión del fuelle para lanzadera del volumen de aire del tanque de aceite, y de las conexiones de las tuberías, para detección de fugas; desecado del aceite hidráulico.

(Obras mecánicas en las compuertas de las esclusas)

Mantenimiento rutinario: cada seis (6) meses.

La revisión de la unidad hidráulica para detección de fugas se realiza para garantizar el volumen de aceite, a la presión y caudal necesarios, con el cual lograr el desplazamiento requerido del cilindro para la apertura y cierre de las compuertas.

El proceso de limpieza y des-humectación del aceite se realiza para garantizar las cualidades hidráulicas del mismo y evitar su degradación temprana, la cual podría conducir a una operación errática de los cilindros y las compuertas.

4. Revisión de conexiones de tubería, mecánicas, roscadas, soldadas y/o bridadas, y reparación en caso necesario; toma de muestras de aceite hidráulico y ensayos de laboratorio; revisión y limpieza de filtros; revisión de mangueras de presión; revisión de operación de las válvulas de bloqueo; revisión de las presiones de operación en el cilindro y en la unidad hidráulica asociada.

(Obras mecánicas en las compuertas de las esclusas)

Mantenimiento rutinario: cada año.

La verificación de conexiones y fugas se realiza para garantizar que el sistema esté correctamente instalado y funcionando bajo condiciones óptimas de operación, garantizando su operación continua y sin interrupciones.

Los ensayos de laboratorio del aceite hidráulico se realizan para garantizar la calidad de éste, de manera que mantenga sus cualidades para transmitir la potencia requerida para operación de los cilindros que mueven las compuertas.

La revisión y limpieza de filtros y de las mangueras de presión se realiza para asegurar que estos elementos estén operando correctamente, así como para verificar que el aceite hidráulico permanece limpio y con las características apropiadas para operar correctamente los cilindros, y por consiguiente, las compuertas.

La revisión de las válvulas de bloqueo y el seguimiento a las presiones de operación del sistema, se realizan para garantizar que no se estén presentando fugas internas, que no sean susceptibles de detección con la inspección visual rutinaria.

#### **6.4.6.3.2 *Mantenimientos Preventivos (reposición de partes y/o equipos)***

Los equipos e infraestructura de operación hidráulica, tendrán una vida útil de cincuenta (50) años, los cilindros, y las unidades hidráulicas, veinticinco (25) años. Debido a que serán sometidos a los mantenimientos rutinarios que se mencionan en este informe y todos aquellos que sugieran los fabricantes en los manuales de mantenimiento propios de las marcas seleccionadas, estos equipos, completarán sin inconvenientes este periodo, por lo que no se prevé su reemplazo dentro del cronograma que cubre el cálculo del OPEX del proyecto a no ser que se requiera por desgaste temprano o mala operación.

Sin embargo, para estos sistemas se prevé el reemplazo de algunas partes de repuesto, cuya vida útil es más corta que la vida útil de los conjuntos en general. Estos mantenimientos preventivos, o reemplazos, son:

1. Reemplazo de filtros.

(Obras mecánicas en las compuertas de las esclusas)

Mantenimiento preventivo: cada cinco (5) años.

2. Reemplazo de mangueras.

(Obras mecánicas en las compuertas de las esclusas)

Mantenimiento preventivo: cada ocho (8) años.

3. Reemplazo del aceite hidráulico y el fuelle.

(Obras mecánicas en las compuertas de las esclusas)

Mantenimiento preventivo: cada diez (10) años.

Debido a que los equipos hidráulicos son fabricados bajo pedido, pues son diseñados a la medida para el uso específico, los repuestos también son elementos de diseño a la medida; por lo tanto, deben ser solicitados con la debida anticipación, para que estén a tiempo en sitio, cuando se requiera hacer el reemplazo respectivo.

Las labores asociadas a estos reemplazos implican la suspensión del servicio de esclusas, por lo que se deberá coordinar su ejecución con la debida anticipación y buscando evitar traumatismos en la operación de los complejos.

#### *6.4.7 Edificaciones y Urbanismo*

Para las edificaciones y el urbanismo se deberán tener en cuenta los siguientes Mantenimientos:

#### 6.4.7.1 *Mantenimiento Rutinario*

- a) Limpieza de polvo, suciedad y manchas en pisos vinílicos, en pintura epóxica, pizarra negra, granito de mármol vibro prensado y piso falso.

(Edificios de control, oficinas, taller, portería y subestación eléctrica)

Mantenimiento rutinario: Diario.

La limpieza general de los pisos para eliminar todo tipo de polvo suciedad y manchas, se realiza con la finalidad de mantener las áreas de las edificaciones libres de contaminación que puedan ocasionar deterioro de los materiales y posibles enfermedades del personal del Concesionario.

- b) Limpieza de piso y brillo en pintura epóxica

(Edificios de control, oficinas, taller y subestación eléctrica)

Mantenimiento rutinario: Cada tres (3) meses

Se considera la necesidad de realizar el brillo de piso con los productos adecuados de manera rutinaria con la finalidad de realizar un realce en el acabado de los pisos y prever la durabilidad de los materiales.

- c) Aplicación de sellador de pisos para baldosa en grano de mármol y pizarra negra.

(Edificios de control, oficinas, taller y portería)

Mantenimiento rutinario: Cada tres (3) meses

El sellado de piso con los insumos indicados se debe realizar en la periodicidad indicada, para dar brillo e impermeabilizar el material de acabado, evitando que se manche fácilmente por caída de líquidos o desgaste por fricción y de esta manera prever la durabilidad del acabado.

- d) Limpieza de polvillo y eliminación de posible moho de los muros en vinilo, mármol plast, pintura acrílica, enchapes, cielo rasos y alfajías

(Edificios de control, oficinas, taller, portería y subestación eléctrica)

Mantenimiento rutinario: Cada seis (6) meses, para enchapes cada dos (2) meses

Es necesario realizar la limpieza de los muros de manera rutinaria, ya que se evita la aparición de hongos y moho que disminuyan la vida útil de los acabados y de esta manera generar confort visual dentro de los recintos de cada edificación.

- e) Verificación de desagües de aguas lluvias, canaletas y bajantes de todas las cubiertas.

(Edificios de control, oficinas, taller y portería)

Mantenimiento rutinario: Cada seis (6) meses

Es importante revisar los elementos que componen la red de desagües de aguas lluvias, con la finalidad de evitar bloqueos, taponamientos, focos de humedad o posibles rebosamientos que afecte las impermeabilizaciones, cubiertas o acabados.

- f) Inspecciones visuales de daños físicos de teja termoacústica tipo sándwich, teja en policarbonato, tela translúcida, elementos de anclajes y sellos.

(Edificios de control, oficinas, taller y portería)

Mantenimiento rutinario: Cada seis (6) meses

Es precisa la inspección visual de los elementos que componen la cubierta en la periodicidad indicada, para evidenciar, analizar y realizar los procesos de mantenimientos adecuados según el tipo de afectación y de esta manera minimizar posibles daños en otros puntos de las edificaciones.

- g) Limpieza de cubiertas con teja termoacústica tipo sándwich, teja en policarbonato y teja translúcida.

(Edificios de control, oficinas, taller y portería)

Mantenimiento rutinario: Cada seis (6) meses

Es importante realizar la limpieza de las láminas de teja de la cubierta con los insumos adecuados y con la debida precaución al transitar sobre los elementos buscando elongar la durabilidad de los materiales instalados.

- h) Verificación de herrajes, cerraduras, gato hidráulico de puertas metálicas, de vidrio templado y malla eslabonada

(Edificios de control, oficinas, taller, portería y subestación eléctrica)

Mantenimiento rutinario: Cada tres (3) meses

La verificación de herrajes, cerraduras y gato hidráulica se realiza con la finalidad de prever el buen funcionamiento de las puertas y ventanas localizadas en las edificaciones y evitar posibles accidentes laborales.

- i) Verificación visual de vidrios y películas de seguridad de ventanas y puertas

(Edificios de control, oficinas, taller, portería y subestación eléctrica)

Mantenimiento rutinario: Cada tres (3) meses

Es importante revisar periódicamente el estado de los vidrios y películas de seguridad instaladas en puertas y ventanas para evitar posibles accidentes laborales por daños de los elementos componentes del medio físico.

- j) Limpieza de hojas, perfiles y vidrios de puertas y ventanas.

(Edificios de control, oficinas, taller, portería y subestación eléctrica)

Mantenimiento rutinario: Cada tres (3) meses

La limpieza de los elementos pertenecientes a puertas y ventanas debe realizarse dentro de la periodicidad definida generando confort visual en las instalaciones y prevenir daños en los elementos metálicos.

- k) Limpieza y desinfección de mobiliario, espejos y aparatos sanitarios.

(Edificios de control, oficinas, taller y portería)

Mantenimiento rutinario: Para mobiliario y espejos diario

Para aparatos sanitarios tres (3) veces a la semana

La limpieza del mobiliario y aparatos sanitarios ubicado dentro de cada edificación se deben realizar en la periodicidad indicada para evitar acumulación de polvo, suciedad y bacterias que propicien la aparición de enfermedades que afecten al personal del Concesionario y mantener todas las áreas en unos niveles altos de higiene y asepsia.

- l) Verificación y rectificación de los elementos de soporte y fijación de fachadas flotantes en superboard o vidrio templado.

(Edificios de control, oficinas, taller y portería)

Mantenimiento rutinario: Cada seis (6) meses

Es precisa la verificación visual y rectificación de cada uno de los elementos de soporte, anclaje y fijación de las fachadas, evitando posibles accidentes por caída de elementos pertenecientes a las fachadas flotantes que afecten a los peatones y generen costos de mantenimiento correctivo.

- m) Riego de vegetación.

(Complejo Calamar y complejo Puerto Badel)

Mantenimiento rutinario: Semanal

Es necesario realizar el pertinente riego de las zonas verdes y arboladas de cada complejo, preservando la vegetación dispuesta para mejoramiento paisajístico de las áreas.

- n) Inspección visual de la estructura vegetal.

(Complejo Calamar y complejo Puerto Badel)

Mantenimiento rutinario: Mensual

Para prever y mantener la vegetación dispuesta dentro de los complejos, es necesario realizar una inspección rutinaria de todas las zonas verdes, verificando posibles daños en la estructura vegetal y realizar los respectivos correctivos.

#### 6.4.7.2 *Mantenimiento Periódico*

- a) Pulido, reparación de juntas y grietas y aplicación de pintura epóxica o sellante en pisos.

(Edificios de control, oficinas, taller, portería y subestación eléctrica)

Mantenimiento periódico: Pisos con acabado epóxico cada tres (3) años

Pisos en grano de mármol cada año

Las actividades que forman parte del conjunto de actividades de Mantenimiento de pisos, entre otras, la reparación de juntas, grietas, el pulido y aplicación de pintura epóxica o sellante, se deben realizar dentro de los tres (3) años de periodicidad previstos, buscando mantener los acabados de los pisos en óptimas condiciones y cumpliendo con los requerimientos necesarios para el desarrollo de actividades en cada recinto.

- b) Inspección de paneles y estructura de soporte de piso falso tipo micarta y cielos rasos.

(Edificios de control, oficinas, taller, portería y subestación eléctrica)

Mantenimiento periódico: Anual

Es necesario realizar la revisión periódica de la estructura de soporte y paneles del piso falso, con la finalidad de prever posibles daños que afecten la funcionalidad del recinto donde se instaló el piso.

- c) Sustitución de paneles de piso falso o cielo raso que presenten deterioro.

(Edificios de control, oficinas, taller, portería y subestación eléctrica)

Mantenimiento periódico: Cada cinco (5) años

Se considera necesario realizar el cambio periódico de los paneles de piso falso o cielo rasos deteriorados, evitando posibles daños de los equipos instalados, baja funcionalidad del recinto o posibles accidentes laborales.

- d) Limpieza y eliminación de posible moho y hongos de las fachadas en mármol plast y con acabado en pintura acrílica

(Edificios de control, oficinas, taller, portería y subestación eléctrica)

Mantenimiento periódico: Anual

Es necesario realizar la limpieza de los muros anualmente, teniendo en cuenta el ambiente agreste de la localización de los complejos que con facilidad puede afectar la resistencia, apariencia y funcionalidad de los materiales.

- e) Resane de fisuras, agujeros e imperfecciones de las superficies de fachadas, muros, pisos y alfajías.

(Edificios de control, oficinas, taller, portería y subestación eléctrica)

Mantenimiento periódico: Anual

El paso del tiempo, las condiciones climáticas y térmicas pueden generar fisuras, agujeros o imperfecciones en los muros, las cuales deben resanarse dentro de la periodicidad indicada, evitando desgaste, daño y mala apariencia de los materiales instalados.

- f) Revisión de traslapes, grietas, desgastes y perforaciones de impermeabilización con manto asfáltico y aplicación de pintura bituminosa en sellos

(Edificios de control, oficinas, taller y subestación eléctrica)

Mantenimiento periódico: Cada 18 meses

Es importante revisar de manera periódica el estado de la impermeabilización de las cubiertas en losa de concreto y realizando el respectivo correctivo, evitando posibles filtraciones de agua que afecten estructuralmente la edificación, que generen daños de materiales de acabado internos o daños de la infraestructura de servicios.

- g) Renovación del manto asfáltico en metalex

(Edificios de control, oficinas, taller y subestación eléctrica)

Mantenimiento periódico: Cada ocho (8) años

Teniendo en cuenta la resistencia del material y vida útil, se hace necesario hacer el cambio periódico de todo el manto asfáltico para evitar daño de la losa y posibles filtraciones que afecten el sistema estructural y daños en acabados interiores.

- h) Aireación de las zonas ocultas de cielo raso susceptibles de acumular humedades y hongos.

(Edificios de control, oficinas, taller, portería y subestación eléctrica)

Mantenimiento periódico: Anual

Teniendo en cuenta la humedad latente en las áreas de localización de los complejos, es preciso realizar las actividades de aireación de las áreas encerradas como cielo raso, evitando acumulación de polvo que pueda generar daño de los materiales y enfermedades al personal de planta.

- i) Aplicación de pinturas, impermeabilizante, mármol plast, anticorrosivos, wash primer y esmalte en muros, fachadas, láminas de cubierta, carpintería metálica y cerramiento en malla eslabonada según corresponda.

(Edificios de control, oficinas, taller, portería y subestación eléctrica)

Mantenimiento periódico:

(i) Fachada en mármol plast	Cada cuatro (4) años
(ii) Muros en vinilo tipo I	Cada cinco (5) años
(iii) Pintura acrílica larga vida	Cada seis (6) años
(iv) Teja termoacústica sándwich	Cada cinco (5) años
(v) Canales en lámina galvanizada	Cada cinco (5) años
(vi) Fachada en Superboard	Cada cinco (5) años
(vii) Puerta metálica	Cada año
(viii) Impermeabilizante fachadas Split	Cada seis (6) años
(ix) Elementos metálicos cerramiento	Cada año

Es preciso realizar la aplicación de materiales pertinentes a cada uno de los elementos que componen la edificación según corresponda y dentro de la periodicidad indicada, con la finalidad de preservar la durabilidad de los materiales y acabados y generar confort visual en cada una de las estructuras pertenecientes a los complejos.

- j) Engrase de bisagras, cerraduras, mecanismo de apertura y gato hidráulico de puertas, ventanas y mobiliario.

(Edificios de control, oficinas, taller, portería y subestación eléctrica)

Mantenimiento periódico: Anual

Es necesario el engrase de todos los elementos componentes de puertas y ventanas como herrajes, cerraduras, mecanismo de apertura y grato hidráulico, buscando funcionalidad y durabilidad de los elementos instalados.

- k) Cambio de película de seguridad de vidrios de puertas y ventanas.

(Edificios de control, oficinas, portería y subestación eléctrica)

Mantenimiento periódico: Cada diez (10) años

Teniendo en cuenta la vida útil de las películas de seguridad debe realizarse el cambio del adhesivo periódicamente evitando que se generen rupturas de vidrios y posibles accidentes laborales del personal de planta.

l) Reajuste de las bases de los sanitarios.

(Edificios de control, oficinas, portería y subestación eléctrica)

Mantenimiento periódico: Anual

Es importante realizar en la periodicidad indicada el reajuste de los sanitarios instalados, certificando que no se presentes fugas o aposamiento del agua, que generen instalaciones sanitarias no confortables y con bajos estándares de limpieza y asepsia.

m) Lavado de fachadas de vidrio

(Edificios de control, oficinas, taller, portería y subestación eléctrica)

Mantenimiento periódico: Anual

El lavado de la fachada de vidrio debe realizarse anualmente con el personal y equipo de seguridad necesario, eliminando todo tipo de suciedad en vidrios y anclajes para evitar daños o rayaduras en el material y generando condiciones óptimas de la fachada.

n) Inspecciones visuales de daños físicos de cerramiento en malla eslabonada y postes.

(Complejo Calamar y complejo Puerto Badel)

Mantenimiento rutinario: Anual

Deberá inspeccionarse anualmente el estado del perímetro de cerramiento de los complejos, verificando posibles patologías de corrosión o rupturas del cerramiento, que puedan afectar la estructura en si misma o permita el paso de personal externo a las operaciones de los complejos que atenten contra a seguridad de las edificaciones o personal del Concesionario.

o) Inspecciones y reparación de anclajes

(Complejo Calamar y complejo Puerto Badel)

Mantenimiento rutinario: Cada tres (3) años

Deberá verificarse en la periodicidad indicada las respectivas verificaciones y reparaciones de los anclajes del cerramiento a la viga de cimentación y a la malla eslabonada, con la finalidad de certificar la seguridad de los complejos y evitando la generación corrosión.

- p) Tratamiento fitosanitario, gestión de control de plagas y aplicación de abono

(Complejo Calamar y complejo Puerto Badel)

Mantenimiento rutinario: Anual

Se precisa realizar los respectivos mantenimientos periódicos a las zonas verdes ubicadas dentro de los complejos, realizando los tratamientos indicados y preservando la vegetación del componente paisajístico.

#### 6.4.8 Estructuras

Se deben tener en cuenta los indicadores de niveles de servicio correspondientes, incluidos en el Apéndice Técnico 4, y los Mantenimientos indicados a continuación:

##### 6.4.8.1 Mantenimiento Rutinario

#### a) Mantenimiento rutinario General

Actividad: Se deben programar actividades de limpieza y remoción de basuras y desechos, acumulación de tierra presente en las diferentes cavidades conformadas por los elementos estructurales.

Frecuencia: Cada tres (3) meses.

#### b) Mantenimiento rutinario estructuras de concreto a la intemperie

Actividad: Limpieza con chorro de agua y detergente.

Esta actividad consiste en la aplicación de agua con detergente industrial a baja presión sobre las superficies de los elementos de concreto de la estructura, con el fin de remover de polvo, grasa, materia orgánica y, en general, todo material que afecte la estética o pueda afectar adversamente la durabilidad del concreto.

La presión por utilizar deberá ser de 14MPa, con el fin de evitar daños en la superficie del elemento. En adición a la limpieza con agua, las superficies lavadas se deberán secar empleando aire a presión.

La ejecución de esta actividad requiere, en algunas oportunidades, el desarrollo de trabajos en alturas, motivo por el cual el personal que los vaya a realizar deberá cumplir el reglamento de seguridad para protección contra

caídas en trabajo en alturas, contenido en las resoluciones 1409 del 2012 y 3368 de 2014 del Ministerio de Trabajo o las que las modifiquen o sustituyan en el futuro.

Una vez culminada la limpieza del mantenimiento rutinario, se debe efectuar la inspección detallada de los diferentes elementos de la estructura. La estructura limpia permite apreciar, con cierta facilidad, la presencia de fisuras y otros daños que pueda presentar el concreto.

Frecuencia: Una vez al año.

**c) Mantenimiento rutinario estructuras de concreto sumergidas**

Actividad: Limpieza con chorro de agua.

Esta actividad consiste en la aplicación de agua a baja presión sobre las superficies de los elementos de concreto de la estructura, con el fin de remover grasa, materia orgánica y, en general, todo material que afecte la estética o pueda afectar adversamente la durabilidad del concreto.

La presión por utilizar deberá ser de 14MPa, con el fin de evitar daños en la superficie del elemento.

La ejecución de esta actividad requiere, el desarrollo de trabajos bajo el agua, motivo por el cual el personal que los vaya a realizar deberá estar capacitado para dicha actividad y contar con los equipos necesarios.

Una vez culminada la limpieza del mantenimiento rutinario, se debe efectuar la inspección detallada de los diferentes elementos de la estructura. La estructura limpia permite apreciar, con cierta facilidad, la presencia de fisuras y otros daños que pueda presentar el concreto.

Frecuencia: Una vez al año.

**d) Mantenimiento rutinario estructuras metálicas a la intemperie (Estructuras diferentes a edificios)**

Actividad: Limpieza con chorro de agua y detergente.

Esta actividad consiste en la aplicación de agua a presión a las superficies de los diferentes elementos metálicos de las estructuras, con el fin de retirar las partículas de polvo, grasa, materia orgánica, microorganismos, etc., para evitar el deterioro y la disminución de su durabilidad.

La limpieza de las superficies metálicas con agua a presión, se deberá efectuar de acuerdo con lo pertinente de las especificaciones descritas en el Apéndice Técnico 3.

Se deberá proceder a la limpieza teniendo en cuenta las siguientes escalas de presión de salida del agua, cuya selección dependerá de las condiciones iniciales que tenga la superficie de acero:

- (i) Limpieza con agua a baja presión, con agua limpia, a presión variable menor a 34 MPa
- (ii) Limpieza con agua a alta presión, con agua limpia, a presión variable entre 34 y 70 MPa
- (iii) Limpieza con chorros de agua a alta presión, con agua limpia, presión variable de 70 a 210 MPa
- (iv) Limpieza con chorros de agua a ultra-alta presión, con agua limpia, a presión sobre 210 MPa

Actividad: Limpieza con chorro de arena o granalla.

Esta actividad consiste en la limpieza general de la estructura metálica mediante chorro de arena (sandblasting) o granalla. Esta especificación se aplica en superficies que presenten áreas con corrosión severa, corrosión con laminaciones y picaduras y donde la pintura haya perdido adherencia, que excedan el 10% de la superficie total de la estructura o del elemento en estudio, o de estructuras nuevas sin recubrimiento.

Existen varios grados para llevarla a cabo, dependiendo del estado en que se encuentre la pintura y la calificación de corrosión obtenida: leve, moderada o severa. Al respecto, se deberán aplicar los procedimientos recomendados en el manual de pintura de la SSPC (The Society for Protective Coatings).

- (i) Para superficies cuyas capas de pintura se encuentren deterioradas en áreas menores al 50 % de la superficie pintada y cuya calificación corresponda a corrosión moderada con zonas extendidas de óxido, sin descamación (costra de laminación) del metal, se efectuará una limpieza con chorro abrasivo “grado comercial” de acuerdo con la norma SSPC–SP–6/NACE No. 3.
- (ii) Para superficies cuyas capas de pintura estén deterioradas en áreas menores al 50 % de la superficie pintada y que presenten zonas amplias y extendidas de corrosión, con o sin descamación de la superficie (costra de laminación) y cuya calificación corresponda a severa, se efectuará una limpieza con chorro abrasivo “grado metal casi blanco” de acuerdo con la norma SSPC – SP-10/NACE No. 2.

- (iii) Para superficies cuyas capas de pintura estén totalmente deterioradas en áreas mayores al 50 % de la superficie pintada y que presenten zonas amplias y extendidas de corrosión, con escamado de la superficie (costra de laminación) cuya calificación corresponda a severa, se efectuará una limpieza con chorro de arena o granalla a presión “grado metal blanco”, conforme a la norma SSPC-SP-5/NACE No. 1. Además, en caso de que no se elimine el escamado, éste se desprenderá con ayuda de herramientas manuales.

Los sistemas de contención y los procedimientos para minimizar o prevenir el escape de emisiones del área de trabajo se deberán ajustar a lo establecido en la SSPCGuide 6, “Guide for containing debris generated during paint removal operations”.

Concluida la labor de limpieza, se deberán retirar las partículas remanentes de polvo, arena etc., empleando un soplete con aire seco. Al finalizar la labor de limpieza, se deberá obtener una superficie rugosa que garantice un perfil de anclaje entre 2.0 y 3.0 mils (1 mil = 25.4 micrómetros), para asegurar rugosidad y adherencia en el proceso de pintar nuevamente la estructura.

Actividad: Esquema de pintura

Las capas de pintura base y de acabado deberán tener colores distintos con el fin de verificar su aplicación correcta y uniforme. Todas las pinturas e imprimantes deberán estar contenidos en depósitos sellados y envasados por el fabricante. Las recomendaciones e instrucciones emanadas por este son de obligatorio cumplimiento en cuanto a la preparación de las superficies y aplicación de las capas de pintura.

Se aplicará un sistema de tres capas, con las siguientes características:

- (i) Una primera capa de pintura (primer) tipo epoxi zinc de altos sólidos, con un espesor de película seca (EPS) de 3 a 4 mils. Al momento de la aplicación, la superficie deberá estar completamente libre de humedad, grasas, óxidos y otros contaminantes; se debe evitar la limpieza de la superficie con agua o con disolventes que al evaporarse dejen residuos grasosos.
- (ii) Una capa intermedia (barrera) de pintura epoxi-poliamida, con un espesor de película seca de 2 a 3 mm.
- (iii) Una capa de acabado (presentación) tipo poliuretano, con un espesor de película seca de 2 a 3 mm. La aplicación se deberá realizar en instantes en que la temperatura ambiente se encuentre entre 5 y 50 °C y la humedad no exceda de 85 %.

Frecuencia: Una vez al año.

#### 6.4.8.2 *Mantenimiento periódico*

##### **a) Estructuras de concreto a la intemperie y/o sumergidas**

Actividad: Inspección visual.

Esta inspección tiene por finalidad analizar el estado actual de la estructura, se prestará especial atención a la identificación de los síntomas de posibles problemas estructurales que se manifiestan en vigas, columnas, muros, etc., en forma de daño (fisuras, grietas, corrosión del acero, deformaciones excesivas, descascaramiento, pérdida de recubrimiento del acero, asentamientos diferenciales, etc.). También se identificarán las posibles causas de daños potenciales (uso inadecuado de la estructura, humedades por filtración, etc.)

Una vez culminada la limpieza del mantenimiento rutinario, se recomienda efectuar esta inspección detallada de los diferentes elementos de la estructura, esta limpieza permite apreciar, con cierta facilidad, la presencia de fisuras y otros daños que pueda presentar el concreto.

Esta inspección es la herramienta más útil para:

- (i) Detectar deterioros de forma temprana y poder así prevenir que éstos terminen en deterioros graves.
- (ii) Determinar la urgencia de las intervenciones que se requieran.
- (iii) Localizar daños que necesiten una reparación urgente dando como resultado la necesidad de realizar una inspección detallada puntual del elemento o la zona, la cual debe contener ensayos de caracterización y mediciones complementarias, tales como:
  - ✓ Análisis geotécnico del terreno con la extracción de muestras.
  - ✓ Evaluación de la resistencia del concreto mediante la extracción de probetas testigo.
  - ✓ Ensayos esclerométricos.
  - ✓ Ensayos de ultrasonidos.
  - ✓ Evaluación de las características del acero mediante ensayos de tracción.
  - ✓ Determinación de la situación de las barras de armado mediante equipos electromagnéticos.
  - ✓ Medidas de potencial eléctrico para determinar el estado de corrosión de las armaduras.
  - ✓ Análisis químico del hormigón para detectar posibles causas de ataques sobre la pasta de cemento o los áridos.

- ✓ Contenido de iones cloro u otros en el hormigón que hayan podido favorecer la corrosión de las armaduras.
- ✓ Determinación de la profundidad de carbonatación.

Frecuencia: Una vez al año.

## **b) Estructuras metálicas (Estructuras diferentes a edificaciones)**

Actividad: Inspección visual.

Esta inspección tiene por finalidad analizar el estado actual de la estructura. Se prestará especial atención a la identificación de los síntomas de posibles problemas estructurales que se manifiestan en vigas, columnas, conexiones, etc., en forma de daño (pandeos, deflexiones, golpes, pérdidas de espesor, etc.).

El objetivo de esta inspección es identificar entre otras las siguientes patologías:

- (i) Deterioro de los elementos.
  - (ii) Tipos o grados de exposición.
  - (iii) Presencia de grietas o corrosión a lo largo de los perfiles, en la cabeza de los pernos, en sitios de anclaje, áreas de soldadura y en general, en todas las áreas donde exista un cambio brusco en el tamaño o de su configuración.
  - (iv) Soldaduras donde se presenten interrupciones en los cordones.

Dentro de la inspección se debe verificar y realizar las siguientes actividades:

- (i) Verificar la presencia de corrosión, especialmente a lo largo de las cintas, detectar indicios de corrosión interior en las cintas, alrededor de las uniones, en la cabeza de los pernos, en áreas de soldadura, en áreas de difícil acceso.
  - (ii) Verificar el ajuste de pernos y tornillos visualmente y mediante el empleo de raches y copas, detectando si están sueltos.
  - (iii) Verificar las pérdidas de tornillería y reemplazo inmediato de la misma, por tornillería de las mismas características de la que está siendo reemplazada.
  - (iv) Para elementos golpeados o dañados, evaluación estructural del daño y reparación o cambio del elemento, según el resultado de la evaluación efectuada por un ingeniero especializado.
  - (v) Verificar las pérdidas de recubrimiento, con identificación del grado de profundidad del daño, para determinar si es sólo pintura.
  - (vi) Reemplazo o reforzamiento de soldaduras donde se presenten interrupciones en los cordones.

Esta inspección es la herramienta más útil para localizar los daños que necesiten una reparación urgente dando como resultado la necesidad de realizar una inspección detallada puntual del elemento o la zona, la cual debe contener ensayos de caracterización y mediciones complementarias, tales como ultrasonido, tintas penetrantes, etc.

Frecuencia: Una vez al año.

**c) Estructuras metálicas a la intemperie (Edificaciones)**

Actividad: Limpieza con chorro de agua y detergente.

Esta actividad consiste en la aplicación de agua a presión a las superficies de los diferentes elementos metálicos de las estructuras, con el fin de retirar las partículas de polvo, grasa, materia orgánica, microorganismos, etc., para evitar el deterioro y la disminución de su durabilidad.

La limpieza de las superficies metálicas con agua a presión, se deberá efectuar de acuerdo con lo pertinente de las especificaciones SSPC-SP WJ-1/NACE WJ-1 (Waterjet Cleaning of Metals – Clean to Bare Substrate), SSPC-SP WJ-2/ NACE WJ-2 (Waterjet Cleaning of Metals— Very Thorough Cleaning), SSPC-SP WJ-3/NACE WJ-3 (Waterjet Cleaning of Metals – Thorough Cleaning), y SSPC-SP WJ-4/NACE WJ-4, (Waterjet Cleaning of Metals – Light Cleaning).

Se deberá proceder a la limpieza teniendo en cuenta las siguientes escalas de presión de salida del agua, cuya selección dependerá de las condiciones iniciales que tenga la superficie de acero:

- (i) Limpieza con agua a baja presión, con agua limpia, a presión variable menor a 34 MPa
- (ii) Limpieza con agua a alta presión, con agua limpia, a presión variable entre 34 y 70 MPa
- (iii) Limpieza con chorros de agua a alta presión, con agua limpia, presión variable de 70 a 210 MPa
- (iv) Limpieza con chorros de agua a ultra-alta presión, con agua limpia, a presión sobre 210 MPa

Actividad: Limpieza con chorro de arena o granalla

Esta actividad consiste en la limpieza general de la estructura metálica mediante chorro de arena (sandblasting) o granalla. Esta especificación se aplica en superficies que presenten áreas con corrosión severa, corrosión con laminaciones y picaduras y donde la pintura haya perdido adherencia, que

excedan el 10% de la superficie total de la estructura o del elemento en estudio, o de estructuras nuevas sin recubrimiento.

Existen varios grados para llevarla a cabo, dependiendo del estado en que se encuentre la pintura y la calificación de corrosión obtenida: leve, moderada o severa. Al respecto, se deberán aplicar los procedimientos recomendados en el manual de pintura de la SSPC (The Society for Protective Coatings).

- (i) Para superficies cuyas capas de pintura se encuentren deterioradas en áreas menores al 50 % de la superficie pintada y cuya calificación corresponda a corrosión moderada con zonas extendidas de óxido, sin descamación (costra de laminación) del metal, se efectuará una limpieza con chorro abrasivo “grado comercial” de acuerdo con la norma SSPC–SP–6/NACE No. 3.
- (ii) Para superficies cuyas capas de pintura estén deterioradas en áreas menores al 50 % de la superficie pintada y que presenten zonas amplias y extendidas de corrosión, con o sin descamación de la superficie (costra de laminación) y cuya calificación corresponda a severa, se efectuará una limpieza con chorro abrasivo “grado metal casi blanco” de acuerdo con la norma SSPC – SP-10/NACE No. 2.
- (iii) Para superficies cuyas capas de pintura estén totalmente deterioradas en áreas mayores al 50 % de la superficie pintada y que presenten zonas amplias y extendidas de corrosión, con escamado de la superficie (costra de laminación) cuya calificación corresponda a severa, se efectuará una limpieza con chorro de arena o granalla a presión “grado metal blanco”, conforme a la norma SSPC-SP-5/NACE No. 1. Además, en caso de que no se elimine el escamado, éste se desprenderá con ayuda de herramientas manuales.

Los sistemas de contención y los procedimientos para minimizar o prevenir el escape de emisiones del área de trabajo se deberán ajustar a lo establecido en la SSPCGuide 6, “Guide for containing debris generated during paint removal operations”.

Concluida la labor de limpieza, se deberán retirar las partículas remanentes de polvo, arena etc., empleando un soplete con aire seco. Al finalizar la labor de limpieza, se deberá obtener una superficie rugosa que garantice un perfil de anclaje entre 2.0 y 3.0 mils (1 mil = 25.4 micrómetros), para asegurar rugosidad y adherencia en el proceso de pintar nuevamente la estructura.

Actividad: Esquema de pintura

Las capas de pintura base y de acabado deberán tener colores distintos con el fin de verificar su aplicación correcta y uniforme. Todas las pinturas e imprimantes deberán estar contenidos en depósitos sellados y envasados por el fabricante. Las recomendaciones e instrucciones emanadas por este son de obligatorio cumplimiento en cuanto a la preparación de las superficies y aplicación de las capas de pintura.

Se aplicará un sistema de tres capas, con las siguientes características:

- (i) Una primera capa de pintura (primer) tipo epoxi zinc de altos sólidos, con un espesor de película seca (EPS) de 3 a 4 mils. Al momento de la aplicación, la superficie deberá estar completamente libre de humedad, grasas, óxidos y otros contaminantes; se debe evitar la limpieza de la superficie con agua o con disolventes que al evaporarse dejen residuos grasosos.
- (ii) Una capa intermedia (barrera) de pintura epoxi-poliamida, con un espesor de película seca de 2 a 3 mils.
- (iii) Una capa de acabado (presentación) tipo poliuretano, con un espesor de película seca de 2 a 3 mils. La aplicación se deberá realizar en instantes en que la temperatura ambiente se encuentre entre 5 y 50 °C y la humedad no exceda de 85 %.

Frecuencia: Cada cinco (5) años.

#### *6.4.9 Hidráulica*

Se deben tener en cuenta los indicadores de niveles de servicio correspondientes, incluidos en el Apéndice Técnico 4, y los Mantenimientos indicados a continuación:

##### *6.4.9.1 Necesidades*

La Operación de las obras que componen cada uno de los complejos es automática, con controles de flujo generados por la cabeza de energía asociada a los niveles de agua y la sección transversal de los conductos y/o canales en cada caso. Constituyen una excepción a lo anterior, aquellas obras provistas de compuertas, cuyo accionamiento manual obedece a ciertos protocolos asociados con los niveles de agua en los cuerpos principales, Río Magdalena y Canal del Dique.

Precisamente por esta condición de funcionamiento, es indispensable contar con una limpieza permanente en las estructuras, que aseguren su funcionamiento tal y como fue concebido. No obstante lo anterior, la frecuencia de aplicación de las campañas de limpieza deberá ajustarse a los resultados de los monitoreos de inspección que se deben realizar rutinariamente por parte del encargado del sistema.

#### *6.4.9.2 Recursos de personal y Equipos*

Los recursos necesarios para realizar las tareas correspondientes a los monitoreos de inspección, constituyen un aspecto importante de la Operación de las obras que componen cada uno de los complejos.

Teniendo en cuenta que la extensión en la que se desarrollan las obras correspondientes a los complejos A, B, D, E, F y G abarca un área importante, jarillones, canales, y accesos, se debe considerar la distribución de las labores de Operación y Mantenimiento en la cantidad de grupos que le permitan al Concesionario realizar estas labores de manera independiente y generar sus reportes y resultados de manera oportuna. El Concesionario es autónomo en la forma como podrá dar cumplimiento eficiente y oportuno a las labores correspondientes, para lo cual se sugiere la siguiente distribución:

El primer grupo podrá encargarse de la Operación y Mantenimiento de los complejos A- DIQUE VIEJO; y B- Ciénagas de HOBO Y RABON. El segundo grupo podrá tener a su cargo los complejos D- Ciénagas. CAPOTE – MATUYA – MARIA LA BAJA y E- Ciénagas LUISA - ATASCOSA - AGUAS CLARAS - CIENAGUITA - EL TAMBO. El tercer grupo podrá encargarse de los complejos de la parte baja, F- Ciénaga JUAN GOMEZ más pueblos delta y G- Nueva conexión entre bahías.

Los recursos para la Operación corresponden al personal que realizará las inspecciones de las obras y verificará su funcionamiento apropiado.

#### *6.4.9.3 Tiempos y frecuencias estimadas para las labores de inspección*

Las frecuencias establecidas para realizar las labores de inspección se han derivado del análisis, mencionado anteriormente, acerca del riesgo que para el funcionamiento del complejo implique una condición puntual inadecuada de la obra. Así es que los elementos de entrada y salida de cada complejo desde y hacia los sistemas principales del Río Magdalena y/o del Canal del Dique, deberán ser inspeccionados diariamente. Mientras que aquellos de interconexión interna de los sistemas tendrán una inspección semanal.

La justificación de los primeros está en que una obstrucción en la frontera de entrada con el Río Magdalena, o un incremento significativo en los niveles de agua, pueden poner en desequilibrio el funcionamiento del complejo A. (Estructura A1). Mientras que el efecto de esta misma condición externa al sistema en el caso de las estructuras A2 a A5, no implica un riesgo sobre las ciénagas internas del mismo complejo por la función amortiguadora que se tiene en el sistema. En consecuencia, estas últimas estructuras permiten una inspección más distanciada.

##### **(i) Inspección Semanal:**

Para los complejos que tienen estructuras tales como Box culvert y alcantarillas, se debe realizar una inspección en donde se pueda reconocer de forma visual su funcionamiento, consignar en la planilla respectiva si tiene algún tipo de obstáculo, fisura o impedimento para su correcto funcionamiento.

Se debe realizar la inspección para las entradas y salidas de las obras. En caso de que la obra tenga una o varias compuertas, se debe verificar el correcto funcionamiento y operación de las mismas. Lo anterior también se debe aplicar a compuertas que hagan parte de las estructuras.

Los canales en tierra, deben tener un control visual de nivel de sedimentos y vegetación en la entrada, la salida y por toda la sección de los mismos.

En cuanto a los diques y jarillones en material estéril o cualquier otro tipo de material, se deben verificar cualquier tipo de filtración y su integralidad.

En el caso de incremento de crestas de diques se debe hacer igualmente el seguimiento de su integralidad y cobertura vegetal.

Los caños presentes dentro de los diseños (desde los 100 m en adelante), así como el contorno de las ciénagas, deben tener un control de sedimentación, vegetación flotante, vertimientos e intervenciones de los vecinos, e integridad de los terraplenes.

#### *6.4.10 Geotecnia*

Se deben tener en cuenta los Indicadores de niveles de servicio correspondientes, incluidos en el Apéndice Técnico 4, y los mantenimientos indicados a continuación:

##### *6.4.10.1 Mantenimiento Rutinario*

Comprenden las actividades de conservación en intervalos menores a un año, las cuales tienen el fin de mantener las condiciones óptimas para el funcionamiento de la infraestructura. Las actividades rutinarias de las obras geotécnicas son las siguientes:

- (i) Inspección visual de los diques de protección y diques viales
- (ii) Inspección visual de la tablestaca

A continuación, se listan las dos principales actividades a realizar en los diques de protección y viales.

#### **a) Inspección visual de los diques**

Esta actividad comprende la visita de personal capacitado y con conocimientos de geotecnia y especialmente en estabilidad de taludes, a los diques de protección y terraplenes viales intervenidos, para los cuales se debe realizar un informe en el que se reporten, como mínimo, lo siguiente:

- (i) Sección transversal típica del dique a inspeccionar.
- (ii) Construcciones u objetos que no estuvieron contemplados en el diseño inicial del dique (invasiones).

- (iii) Inestabilidades, filtraciones, asentamientos locales y agrietamientos.
- (iv) Pérdida de la protección de los diques y, en consecuencia, erosión de la sección transversal de diseño.
- (v) Erosiones en la estructura interna del talud, ocasionada por animales.
- (vi) Presencia de vegetación con tallos y raíces duras y grandes que produzcan inestabilidad o fisuras en los diques.
- (vii) Pérdidas de banca.
- (viii). Modificaciones en la sección transversal, que afecten el diseño original de los diques.

Esta actividad debe realizarse dos (2) veces al año, antes de cada temporada de lluvias, según pronóstico del IDEAM.

#### **b) Medición de niveles de corona mediante topografía**

Esta actividad comprende la medición de las cotas de corona de los diques. De esta actividad se debe elaborar un informe en el que se comparen las cotas encontradas durante la inspección y las cotas de diseño, con el fin de saber si es necesario realizar y/o recomponer la corona del dique.

Esta actividad debe realizarse dos (2) veces al año, justo antes de cada temporada de lluvias, según pronóstico del IDEAM.

#### **c) Inspección visual de la tablestaca**

Esta actividad comprende la revisión y determinación del estado actual de la tablestaca. Se debe elaborar un informe que contenga, como mínimo, lo siguiente:

- (i) Fisuras y grietas (se debe incluir la longitud y tamaño)
- (ii) Zonas de corrosión (se debe incluir el grado)
- (iii) Deformaciones excesivas
- (iv) Pérdidas de los recubrimientos de la tablestaca

Esta actividad debe realizarse anualmente.

#### *6.4.10.2 Mantenimiento periódico*

Comprenden las actividades de conservación, en intervalos variables, las cuales tienen el objetivo de recuperar los deterioros ocasionados por el uso o algún fenómeno natural. Las actividades de mantenimiento periódico se listan a continuación, sin limitarse a las mismas:

- (i) Reconfiguración de la corona
- (ii) Reparación en la protección de los diques
- (iii) Reparación y/o reconfiguración de los taludes de los diques
- (iv) Reparaciones en la protección de los canales
- (v) Reparación y/o reconfiguración de los taludes de los canales
- (vi) Mantenimiento de la tablestaca

**a) Reconfiguración de la corona**

Esta actividad comprende todos los movimientos de tierra necesarios para restablecer las cotas de diseño de las coronas de los diques de protección. Esta actividad debe garantizar que la sección transversal de diseño se mantenga y no se vea modificada.

Se debe realizar la remoción de la capa superficial de material, hasta llegar al material del dique, para luego restablecer, con el mismo material del diseño original, las cotas de diseño.

Esta actividad debe realizarse una (1) vez al año, o cuando así lo determine el informe de medición de los niveles de corona.

**b) Reparación en la protección de los diques y canales**

Esta actividad comprende la reconfiguración de la protección de los diques y canales. Se debe garantizar que la protección sea la misma a la especificada en los diseños iniciales. Esta actividad será la resultante a la inspección visual de las protecciones y debe realizarse dos (2) veces al año, antes de cada temporada de lluvia, según pronóstico del IDEAM.

Para el caso particular de las protecciones en colchacreto de la zona de las esclusas la actividad de reparación de la protección se realizará cuatro (4) veces al año.

**c) Reparación y/o reconfiguración de los taludes de los diques y canales**

Esta actividad comprende la reparación y/o reconfiguración de los taludes de los diques y canales. Esta debe comprender todos los movimientos de tierra necesarios para el restablecimiento de la sección transversal, y para la reconfiguración de los taludes de las estructuras.

Esta actividad será la resultante a la inspección visual de las protecciones y debe realizarse dos (2) veces al año, antes de cada temporada de lluvia, según pronóstico del IDEAM.

**d) Mantenimiento de la tablestaca**

Esta actividad consiste en la limpieza de la tablestaca, con el fin de remover grasa, materia orgánica y, en general, todo material que afecte la estética o pueda afectar adversamente la durabilidad de esta.

En caso de duda sobre la afectación de la seguridad estructural del elemento afectado, se debe adelantar un estudio patológico del mismo, previa aprobación de la Interventoría y poder determinar el refuerzo que se requiere de este, con base en los resultados del estudio y los cálculos de un ingeniero especializado

La ejecución de esta actividad requiere, el desarrollo de trabajos bajo el agua, motivo por el cual el personal que los vaya a realizar deberá estar capacitado para dicha actividad y contar con los equipos necesarios.

Esta actividad será la resultante de la inspección visual de la tablestaca y debe realizarse una (1) vez al año.

#### *6.4.11 Hidrovías*

Se deben tener en cuenta los Indicadores de niveles de servicio correspondientes, incluidos en el Apéndice Técnico 4.

##### *6.4.11.1 Aseguramiento de la profundidad del canal navegable.*

El Concesionario deberá realizar a su propio riesgo todos los trabajos de conservación y Mantenimiento que sean necesarios para el cumplimiento de los Indicadores de niveles de servicios en los términos establecidos en el Apéndice Técnico 4, para lo cual el Concesionario deberá realizar las batimetrías sobre el Canal del Dique, en los tiempos establecidos en el Manual de Operación y Mantenimiento, que le permita establecer las zonas donde las profundidades mínimas exigibles no se cumplan y afecte la disponibilidad de la Hidrovía. El Concesionario se obliga a mantener, en todo momento, la sección transversal, efectuará las recuperaciones y correcciones de acuerdo con los valores mínimos de aceptación descritos en el Apéndice Técnico 4 y dispondrá del personal calificado y equipo adecuado para realizar dichas actividades.

##### *6.4.11.2 Aseguramiento ancho y radio de curvatura del canal navegable*

El Concesionario deberá realizar a su propio riesgo todos los trabajos de conservación y Mantenimiento que sean necesarios para el cumplimiento de los Indicadores de niveles de servicios en los términos establecidos en el Apéndice Técnico 4, para lo cual el Concesionario deberá realizar las topobatimetrías sobre la sección transversal del Canal del Dique, en los tiempos establecidos en el Manual de Operación y Mantenimiento, que le permita establecer las zonas donde la sección de diseño mínimas exigida no se cumpla y afecte la disponibilidad de la Hidrovía. El Concesionario se obliga a mantener, en todo momento, la sección transversal, efectuará las recuperaciones y correcciones de acuerdo con los valores mínimos de aceptación descritos en el Apéndice Técnico 4 y dispondrá del personal calificado y equipo adecuado para realizar dichas actividades.

#### *6.4.12 Vías*

Se deben tener en cuenta los Indicadores de niveles de servicio correspondientes, incluidos en el Apéndice Técnico 4 y los Mantenimientos indicados a continuación:

##### *6.4.12.1 Pavimento y Bermas*

El Concesionario deberá realizar a su propio riesgo todos los trabajos de conservación, Mantenimiento, reparación, rehabilitación y reconstrucción que sean necesarios para el cumplimiento de los Indicadores de Estándares de Calidad en los términos establecidos en el Apéndice Técnico 4, en el que se presentan los indicadores, valores mínimos de aceptación, métodos de medida y tiempos máximos de corrección.

Para cumplir con los Indicadores a que se refiere el Apéndice Técnico 4, el Concesionario deberá ejecutar las siguientes actividades, sin limitarse a todas aquellas que, de acuerdo con la técnica y las necesidades de la infraestructura, sean necesarias para cumplir con los mencionados Indicadores.

##### ***6.4.12.1.1 Reparación de Baches y Asentamientos***

El Concesionario se obliga a mantener, en todo momento, la superficie de rodadura y las bermas libres de baches y deformaciones como ahuellamientos, hundimientos, desplazamientos de borde, afloramientos, etc., para lo cual efectuará las reparaciones de acuerdo con los procedimientos y especificaciones descritos en el Manual de Operación y Mantenimiento y en los plazos indicados en el Apéndice Técnico 4. Para ello deberá disponer de personal calificado que deberá realizar recorridos rutinarios con el propósito de detectar y clasificar los defectos, con la periodicidad mínima indicada en el Apéndice Técnico 4. Además, seleccionará y suministrará los materiales y equipos adecuados para cada una de las operaciones necesarias para la reparación de baches en afirmado y parcheo en pavimento en la corona.

##### ***6.4.12.1.2 Sellado de Fisuras***

El Concesionario se obliga a mantener la superficie de rodadura y las bermas libres de todo tipo de fallas (entre otras, ojos de pescado, fisuras longitudinales y transversales, agrietamientos, baches, descascamientos, pérdida de la película ligante o de los agregados, ahuellamientos, hundimientos, desplazamientos de borde, afloramientos, etc.), para lo cual efectuará las reparaciones de acuerdo con los procedimientos y especificaciones descritas en las Especificaciones Técnicas y dispondrá del personal calificado que realizará recorridos rutinarios con el propósito de detectar y clasificar las fallas. Igualmente dispondrá del personal para el bacheo, parcheo y sello de fisuras en carreteras pavimentadas, de acuerdo con las Especificaciones Técnicas del INVIAS.

##### ***6.4.12.1.3 Reparación de pavimento rígido***

El Concesionario se obliga a mantener, en todo momento, la superficie del pavimento rígido y las bermas libres de fisuras, escalonamientos, pérdida de sellos, etc., para lo cual efectuará las

reparaciones de acuerdo con los procedimientos y especificaciones descritos en el Manual de Operación y Mantenimiento y en los plazos indicados en el Apéndice Técnico 4. Para ello dispondrá de personal calificado que deberá realizar recorridos rutinarios con el propósito de detectar y clasificar los defectos, con la periodicidad mínima indicada en el Apéndice Técnico 4. Además, seleccionará y suministrará los materiales y equipos adecuados para cada una de las operaciones necesarias.

#### *6.4.12.2 Señalización Vertical y Señalización Horizontal*

El Concesionario deberá realizar los trabajos de limpieza periódica, de al menos una vez al mes, conservación, y reparación necesarios para cumplir en todo caso con lo estipulado en esta Sección y, además, asegurar el cumplimiento de lo especificado para los Indicadores, incluidos en el Apéndice Técnico 4 y lo definido en el Apéndice Técnico 1.

El Concesionario deberá asegurar, durante toda la vigencia del Contrato y en todo momento, el cumplimiento de los Indicadores del Apéndice Técnico 4, tanto de la señalización horizontal como de la señalización vertical, cumpliendo con las normas vigentes, incluyendo sin limitación al Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte última versión según se modifique o adicione de tiempo en tiempo y con otras normas referidas a materiales utilizados, reflectividad y limpieza.

Será obligación del Concesionario incluir en el Manual de Operación, a su cuenta y riesgo, un “Programa de Señalización y Manejo de Tránsito” para evitar -o minimizar, en lo posible- las afectaciones que puedan causarse durante la ejecución del Mantenimiento ordinario, extraordinario o de emergencia, sobre el tránsito de la(s) vía(s) o sobre otras vías públicas que deba utilizar para acceder a la(s) vía(s) objeto de las obras. Del mismo modo, el Concesionario debe presentar a la Interventoría un estudio de señalización temporal como parte de los estudios que entregue cada vez que realice el Mantenimiento ordinario, extraordinario o de emergencia que supongan nuevos elementos en la(s) vía(s).

Se considerarán deficiencias para la evaluación del cumplimiento de los Indicadores respectivos, entre otras, las siguientes: ausencia de señales, existencia de señales ilegibles, no cumplir con las Especificaciones del Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte, la resolución 1885 del 17 de junio de 2015 y demás disposiciones vigentes, entre ellas las referentes a dimensiones, colores, rotulado, reflectancia y ubicación de las señales (longitudinal, lateral o elevado), etc.

##### ***6.4.12.2.1 Señalización Vertical***

Las señales verticales deben tener una reflectividad como mínimo del ochenta por ciento (80%) de los valores requeridos en la norma para cada tipo de lámina retroreflectiva. En caso de que los valores sean inferiores será necesaria la reposición inmediata de las señales, según los plazos establecidos en el Apéndice Técnico 4.

La evaluación por tramo se efectuará utilizando los formatos relevantes contenidos en dicho manual o en el vigente que regule la materia y en ellos se consignará la evaluación correspondiente para cada uno de los aspectos considerados en el SICC para la señalización.

El Concesionario deberá sustituir la señalización y/o los dispositivos de señalización dañados, de manera inmediata tan pronto como lo advierta o le sea comunicado por la Interventoría o la ANI, a través del SICC, así como cuando se advierta que la falta, avería o mala reflectividad de un dispositivo puedan generar peligro de accidentes. Lo anterior, sin perjuicio de la imposición de multas o la aplicación de deducciones sobre la Retribución pertinentes.

Se deberá colocar el número de señales provisionales que sean necesarias durante el tiempo que tome realizar labores de Mantenimiento u obras, y estas señales deberán ser retiradas cuando las obras terminen. La cantidad de señales y su ubicación deberá ajustarse siempre en función de criterios técnicos y buscando reducir la accidentalidad.

La señalización temporal debe considerar las condiciones de visibilidad más desfavorables. Para ello, las señales, barricadas, conos y demás elementos de señalización deberán cumplir con:

**Reflectividad de las señales de tránsito:** Todas las señales de tránsito deberán fabricarse con material reflectivo, conforme a las Especificaciones Técnicas del INVÍAS que sean aplicables al tipo de vías del proyecto, según se modifiquen o adicionen de tiempo en tiempo, y con el Manual de Señalización Vial, según se modifique o adicione de tiempo en tiempo, o la Ley Aplicable.

**Reflectividad de elementos de direccionamiento:** Todos los elementos rígidos como barricadas, canecas, muros, deberán tener elementos y dispositivos reflectivos que cumplan con las normas técnicas y con el Manual de Señalización Vial.

**Luces intermitentes:** Con el fin de garantizar la visibilidad de barricadas o elementos de direccionamiento deberán utilizarse luces intermitentes. En caso de barreras, deberán colocarse luces de advertencia que permitan mayor visibilidad.

**Señales luminosas:** Las señales deben generar su propia luz. La luz debe ser opaca y no debe encandelillar a los conductores de vehículos. En caso de poca visibilidad nocturna se deberán utilizar reflectores orientados de manera que no deslumbren al conductor. No se permitirá el uso de mecheros ni de dispositivos de iluminación que no cumplan con las normas de calidad

#### ***6.4.12.2.2 Demarcación Horizontal***

La evaluación se efectuará respecto al estado físico de las líneas demarcadas, midiendo el porcentaje de reflectancia con un reflectómetro de acuerdo con las normas y procedimientos establecidos por el INVÍAS y demás disposiciones vigentes. En su caso, se utilizarán los formatos aplicables establecidos por la ANI.

La demarcación horizontal provisional que sea necesaria se indicará durante el tiempo que tome la ejecución de las labores de Mantenimiento u obras dentro de la(s) vía(s), y se borrará cuando éstas terminen. Las líneas de demarcación deberán señalar claramente el pavimento temporal (carriles,

línea de berma) con el fin de reducir índices de accidentalidad. Al igual que en el caso anterior, la demarcación temporal debe considerar las condiciones de visibilidad más desfavorables.

En caso de que en la(s) vía(s) que forman parte de este Contrato, no tengan completos y continuos todos los delineadores de piso o elevados obligatorios (tachas, etc.), el Concesionario deberá reponerlos en los plazos establecidos en el Apéndice Técnico 4.

#### ***6.4.12.2.3 Actualización de la Señalización Vertical y Horizontal.***

El Concesionario debe basarse en los resultados de la aplicación de la definición de medidas de Intervención para mejorar la Seguridad Vial bajo el Sistema de Gestión de la Seguridad Vial - SGSV para establecer la pertinencia de las señales y verificar si están vigentes las condiciones por las cuales se decidió su instalación o si existen señales que fueron instaladas erróneamente o si es necesario la instalación de señales en otros sectores de la vía.

Igualmente, se debe procurar que cuando se repongan las señales, las nuevas cuenten con parales fracturables especialmente en la señalización que requiere la utilización de postes y ofrecen peligro a los usuarios cuando el conductor pierde el control del vehículo y las impacta. Iguales consideraciones se deben tener en cuenta con demarcación o señalización horizontal. Todo lo anterior de acuerdo a los resultados de la definición de medidas del Sistema de Gestión de la Seguridad Vial - SGSV.

#### ***6.4.12.3 Barreras, defensas y elementos de contención***

El Concesionario deberá realizar los trabajos de conservación, reparación y reposición necesarios para cumplir con lo estipulado en esta Sección y, con lo especificado por los Indicadores previstos en el Apéndice Técnico 4.

Todos los tipos de barreras deberán estar libres de defectos estructurales. Para determinar su ubicación, tipo, situación, altura y separación de obstáculos se dará cumplimiento a la GUÍA TÉCNICA PARA EL DISEÑO DE LAS ZONAS LATERALES, PARA VÍAS MÁS SEGURAS, divulgado por la Corporación Fondo de Seguridad Vial en septiembre de 2012 o por la versión más reciente de este documento o por la(s) norma(s) que la sustituya(n), adicione(n) o derogue(n) durante la ejecución del Contrato. Los materiales empleados en las defensas deberán cumplir como mínimo con lo establecido en el artículo 730-13 de las Especificaciones Técnicas de Construcción del INVÍAS, o la(s) norma(s) que la sustituya(n), adicione(n) o derogue(n) durante la ejecución del Contrato.

Los postes y las conexiones de las defensas metálicas deberán estar en perfecto estado y exentos de oxidación. De acuerdo a criterios internacionales de empleo de barreras metálicas, los postes de las barreras que se repongan no podrán ser de perfil en I o U, sino tubulares (postes de sección transversal circular o rectangular con los cantos redondeados).

Las barreras de hormigón deberán estar libres de desprendimientos y bien alineadas, ancladas y diseñadas conforme a tipos y formas debidamente probadas. La colocación de amortiguadores de

impacto deberá obedecer a un diseño técnico de necesidad, tipo, ubicación y control de mantenimiento.

El Interventor formulará un reporte especial de los casos en que se presenten defectos. El Concesionario deberá sustituir o corregir los elementos dañados tan pronto como lo advierta o le sea indicado por el Interventor o por la ANI, siempre buscando cumplir con los Indicadores del SICC.

#### ***6.4.12.3.1 Actualización de los Sistemas de Contención Vehicular***

El Concesionario debe basarse en los resultados de la aplicación de la definición de medidas de Intervención para mejorar la Seguridad Vial bajo el Sistema de Gestión de la Seguridad Vial - SGSV para establecer la pertinencia de las barreras y sistemas de contención de vehículos y verificar si están vigentes las condiciones por las cuales se decidió su instalación o si es necesaria la instalación de otros sistemas o la instalación de estos sistemas en otros sectores de la vía.

Se debe comprobar si los sistemas de contención vehicular existentes cumplen con las normas de instalación, en el caso de barreras metálicas si se ha dejado el ancho suficiente para que la barrera trabaje adecuadamente y permita el redireccionamiento del vehículo, si la altura de la barrera es la adecuada, si cuenta con los sistemas de protección para motociclistas, si los extremos han sido debidamente tratados con los ángulos y longitudes de abatimiento y desviación y si la transición entre sistemas ha sido realizada apropiadamente. De igual manera si las barreras cumplen con las normas de fabricación presentadas en el Apéndice Técnico 3, en caso contrario deben ser reemplazadas.

En caso de las barreras de concreto se debe verificar si son apropiadas para el tipo de vehículo que circula por la vía y si cumplen con las dimensiones que permiten el redireccionamiento de los vehículos.

#### ***6.4.12.4 Iluminación***

El Concesionario se obliga a asegurar la adecuada iluminación de todos y cada uno de los edificios de control, complejos, esclusas y en general todas las Intervenciones del Proyecto, con el fin de dar seguridad a la Operación en estos sitios. Igualmente, el Concesionario deberá asegurar el Mantenimiento de la iluminación que pueda existir en otras zonas del Área de Implantación de las Intervenciones, que estén bajo la responsabilidad del Concesionario.

En caso de que se presenten deficiencias en el funcionamiento de la iluminación, el Concesionario deberá corregir o reemplazar las lámparas defectuosas.

#### ***6.4.12.5 Drenaje***

El Concesionario deberá realizar los trabajos de inspección, teniendo en cuenta el Manual INVIAS de inspección para estructuras de drenaje, conservación, reparación y reconstrucción necesarios para cumplir con lo estipulado en esta Sección y asegurar el cumplimiento de lo especificado por

el Indicador de Mantenimiento de drenaje, de conformidad con lo señalado en el Apéndice Técnico 4.

Entre otras actividades, el Concesionario se obliga a realizar todas las actividades tendientes a garantizar el adecuado drenaje de las aguas de escorrentía mediante la limpieza, reparación y/o reconstrucción de las obras de arte. Estas labores deberán realizarse desde el momento en que se detecte su necesidad, para lo cual el Concesionario deberá contar con personal calificado y con la maquinaria y los equipos que sean necesarios para su pronta ejecución.

#### ***6.4.12.5.1 Limpieza de obras de drenaje***

El Concesionario se obliga a mantener las calzadas, bermas, cunetas, zanjas de coronación, encoles, descoles, canales, obras de arte, puentes, barandas, lechos de ríos y cursos de agua libres de obstáculos, derrumbes o deslizamientos que puedan restringir o interrumpir el tránsito o dificultar el flujo de aguas de escorrentía hacia las obras de drenaje o subdrenaje. El Concesionario deberá remover los obstáculos o escombros y transportarlos a lugares autorizados como botaderos y depositarlos mediante procedimientos que cumplan con las normas ambientales vigentes y en general con la Ley Aplicable. Sin perjuicio de la obligación del Concesionario en cuanto al cumplimiento de los Indicadores en materia de estado de drenajes, en los términos señalados en el Apéndice Técnico 4

#### ***6.4.12.5.2 Reconstrucción de cunetas***

El Concesionario se obliga a realizar todas las actividades tendientes a garantizar el adecuado drenaje de las aguas de escorrentía para mantener y preservar la estabilidad de la(s) vía(s) con la reparación y/o reconstrucción de las cunetas y zanjas de coronación de acuerdo con los procedimientos y especificaciones descritos en las Especificaciones Técnicas. Estas labores deberán realizarse en el momento en que se detecte su necesidad, para lo cual el Concesionario deberá disponer del personal calificado, así como la maquinaria y el equipo que sean necesarios para su pronta ejecución.

#### ***6.4.12.6 Limpieza general de calzada, márgenes, bermas, y áreas de servicio***

El Concesionario deberá realizar los trabajos de limpieza, retirada de obstáculos y basuras, tratamiento de derrames, siega de vegetación, podas, rocería, etc. necesarios para cumplir con lo estipulado en esta Sección y, además, asegurar el cumplimiento de lo especificado por los Indicadores contenidos en el Apéndice Técnico 4.

#### ***6.4.12.6.1 Limpieza de Calzada y Bermas***

La(s) vía(s) deberá permanecer libre de basuras, desperdicios o desechos de cualquier tipo. El Concesionario deberá garantizar la disposición de los materiales producto de la limpieza en un sitio apropiado, de acuerdo con la Ley Aplicable relativa a la protección del medio ambiente, así como con los Planes de Manejo Ambiental y Social.

Cuando la(s) vía(s) (calzada más berma) se halle(n) obstaculizada(s) por objetos de cualquier tipo (basura, desechos o desperdicios de cualquier naturaleza, restos de accidentes como derrames de aceites o productos tóxicos, animales muertos, derrumbes, etc.), aún por causas ajenas a la voluntad del Concesionario, se considerará que existe un incidente, por lo que el control de la ejecución de las operaciones del correspondiente despeje o limpieza de la(s) vía(s) se registrará por el Indicador de Disponibilidad de Vía presentado en el Apéndice Técnico 4.

Cuando existan estos obstáculos el Concesionario deberá limpiar, mantener y restituir la vía en el menor tiempo posible, respetando los tiempos máximos descritos en los Indicadores contenidos en el Apéndice Técnico 4.

#### **6.4.12.6.2 Rocería, Paisajismo y Mantenimiento de Plantaciones**

Sin perjuicio de la obligación del Concesionario de cumplir lo previsto en el Indicador correspondiente en el Apéndice Técnico 4, éste se obliga a realizar todas las actividades de rocería y podas tendientes a garantizar una perfecta visibilidad en la(s) vía(s), una adecuada imagen de la ruta y un riesgo mínimo de incendios en la vía.

Después de realizada la poda, el producto de la misma deberá ser retirado en un término máximo de 48 horas después y deberá disponerse en una ubicación aprobada para este tipo de material conforme a la Ley Aplicable.

Para respaldar las inspecciones, el Concesionario controlará al menos semanalmente y de forma visual la condición de estas zonas y comprobará la inexistencia de peligros para el tránsito o que disminuyan la seguridad vial. Para este concepto no se permitirá ningún kilómetro afectado. En caso de que uno o varios de estos peligros para el tránsito se encuentren en las zonas laterales del sector, el Concesionario dispondrá del plazo que, de manera razonable y de acuerdo con la afectación indique la Interventoría, para mejorar la condición de la vía. En cuanto a los árboles ubicados en las zonas laterales, se considerará el diámetro de su tronco para determinar si se considera como obstáculo para tala, traslado o protección, lo cual será el criterio para definir su inclusión en las medidas que se determinen en la aplicación del Sistema de Gestión de la Seguridad Vial - SGSV.

Todas las labores de rocería, paisajismo y Mantenimiento de plantaciones deberán realizarse según lo establecido en el Manual de Operación y Mantenimiento y lo previsto respecto del plan para las actividades de Mantenimiento, para lo cual el Concesionario deberá disponer de las cuadrillas de personal necesarias, así como de la maquinaria y el equipo idóneos para su pronta ejecución.

En caso de existir zonas de jardines, éstas deberán mantenerse como tales. En caso de existir una red de riego, ésta debe estar permanentemente funcional.

#### **6.4.12.7 Taludes Remoción de derrumbes**

Los elementos de estabilización, protección y seguimiento de las obras de tierra existentes o resultado de las obras de construcción, mejoramiento y rehabilitación se deberán mantener en buen

estado de funcionamiento. El objetivo final será mantener la geometría y estabilidad inicial de las obras de tierra.

Para ello se inspeccionará en detalle el estado de los elementos de estabilidad de cada talud de las obras de tierra: mallas, escolleras o enrocados, elementos de protección, hormigón proyectado, bulones, muros de contención, muros de gaviones y actuaciones de saneo. Como resultado de las inspecciones se procederá a realizar las actuaciones necesarias para su conservación. Cualquier defecto que afecte el tránsito de la(s) vía(s) deberá señalizarse y de inmediato se deberán llevar a cabo las medidas adecuadas para corregirlo.

Cuando existan derrumbes que afecten calzada y bermas se considerará que la(s) vía(s) está obstaculizada. Las actividades para la eliminación del obstáculo deberán cumplir con lo especificado por los indicadores del Apéndice Técnico 4 que apliquen.

#### *6.4.12.8 Estructuras y puentes*

El Concesionario deberá realizar los trabajos de conservación, reparación y reposición necesarios para cumplir con lo estipulado en esta Sección y, con lo especificado por los Indicadores previstos en el Apéndice Técnico 4 para estructuras y puentes.

##### **6.4.12.8.1 Directrices Generales de Mantenimiento**

El Concesionario deberá mantener y reparar todos los componentes de las estructuras, tanto de la superestructura como de la infraestructura, durante el plazo del Contrato de Concesión.

Las estructuras incluyen los puentes, muros de acompañamiento, muros de contención, alcantarillas de cajón, alcantarillas, cunetas, bordillos, barreras y barandas para tráfico vehicular, peatonal o de bicicletas.

Todas las actividades relacionadas con el Mantenimiento de las estructuras, deberán incluirse en el Programa de Operación y Mantenimiento (que se habrá decidido y organizado con base en el sistema SIPUCOL, Resolución 1528 del Ministerio de Transporte de mayo 23 de 2017 o la(s) norma(s) la sustituya(n), adicione(n) o derogue(n) durante la ejecución del Contrato. y deberán coordinarse con la Interventoría al menos un (1) Mes antes de su realización.

El Concesionario será responsable de suministrar a la ANI información correcta y oportuna sobre todas las actividades relacionadas con el Mantenimiento de estructuras para el mantenimiento de la base de datos oficial SIPUCOL. En caso de que por motivos de gestión y captura de información el Concesionario no tenga acceso directo a la base de datos para actualizar la información, seguirá siendo responsable de entregar la información a la ANI con antelación de al menos un (1) Mes.

Todos los estudios y obras necesarias para mantener las estructuras en perfectas condiciones deberán elaborarse conforme a lo dispuesto en las siguientes Normas y Códigos:

Norma Colombiana de Diseño de Puentes (CCP-2014). Adoptada mediante resolución No 108 de 26 de enero de 2015.

Especificaciones relativas a puentes emitidas por la AASHTO (según estas normas sean adicionadas o modificadas de tiempo en tiempo).

Las actividades que forman parte del conjunto del Mantenimiento de estructuras son, entre otras, recalce y obras de protección contra socavación de la infraestructura, reparación de juntas, funcionamiento de los apoyos, bacheo en la superficie y losas de acceso, construcción, reparación y pintura de barandas, reparación de concretos por desconches y hormigueros, limpieza y recubrimiento de acero de refuerzo expuesto, monitoreo e inyección de grietas en vigas, pilas, estribos y aceros, limpieza de cauces, remoción de obstáculos en el cauce, refuerzo para mayor capacidad de carga, refuerzo sísmico, ampliación, retiro de escombros y basuras, etc.

Con el fin de detectar daños que afecten la estabilidad, resistencia y durabilidad de las estructuras, éstas serán objeto de un monitoreo permanente para informar a la ANI y repararlos a cuenta y riesgo del Concesionario.

#### **6.4.12.8.2 Inspecciones periódicas**

Se deberá considerar lo establecido en el Manual de Inspección de Puentes y Pontones del INVIAS y las directrices que se indican, que deben formar parte del Mantenimiento de estructuras a partir de la Fecha de Inicio. Se incluyen aspectos a revisar y especificaciones de estado y actuación:

- (i) Estado de los cauces. En los sitios de ponteaderos se deberán verificar trimestralmente, antes y después de épocas de lluvias, el estado de los cauces, posibles obstrucciones y sedimentaciones que puedan reducir la sección hidráulica y por lo tanto aumentar posibilidades de desbordamiento. Asimismo, se deberá garantizar el correcto alineamiento de los cauces para evitar desviaciones y se prestará especial atención a cualquier indicio de socavación general o localizada sobre cimentaciones de estribos y pilas.
- (ii) Estado general del concreto
- (iii) Presencia de fisuras. Se deberá revisar la presencia de fisuras, y si existen, medir su espesor y longitud; asimismo, se determinará si se trata de grietas activas (que se deben a sobreesfuerzos y cuyo espesor aumenta). En cualquier caso, se deberá efectuar un estudio profundo para dilucidar las causas que las producen y, en caso de requerirse, preparar un diseño para su reforzamiento o reparación.
- (iv) Pérdida del revestimiento y superficies afectadas por carbonatación. Toda pérdida de integridad del concreto, como descascaramientos, roturas, o recubrimientos, debida a golpes o cualquier efecto, deberá ser reparada. Igualmente, toda parte de la estructura en la que haya evidencia de carbonatación o pérdida de la capacidad del recubrimiento para evitar la oxidación del acero de refuerzo, deberá ser reparada mediante una actividad de saneado adecuada, verificada por la Interventoría.
- (v) Estado de las cimentaciones, asentamientos y socavación

- (vi) Estado de la carpeta asfáltica
- (vii) Estado de las estructuras de concreto reforzado. Verificación de fisuras, deflexiones, carbonatación y corrosión del acero de refuerzo, fisuras y daños en la superficie, existencia de aceros a la vista.
- (viii) Estado de los apoyos de neopreno. Los aparatos de apoyo deberán ser mantenidos en perfecto estado operativo. Todo apoyo que presente daños o degradación deberá ser reemplazado.
- (ix) Estado de apoyos metálicos tales como rótulas y balancines, etc. Deberán ser mantenidos en perfecto estado operativo. Todo apoyo que presente daños o funcionamiento defectuoso deberá ser reparado o reemplazado.
- (x) Estado de las juntas de dilatación. Las juntas de dilatación deberán limpiarse periódicamente y mantenerse en perfecto estado operativo. Toda junta que permita el paso del agua o cualquier otro defecto deberá ser reparada o reemplazada por un tipo de junta adecuado, con la capacidad de movimiento que requiera el puente y que garantice la estanquidad de la unión.
- (xi) Estado de los elementos de acero estructural, tales como barandas, vigas y columnas en celosía o en alma llena, etc. Verificación de corrosión y/o pérdida del recubrimiento. Toda estructura metálica en la que se compruebe pérdida del recubrimiento u oxidación, deberá ser reparada total o parcialmente, según se requiera.
- (xii) Si hay sospecha de una pérdida de la sección estructural que comprometa su resistencia a la carga con el factor de seguridad establecido por las normas, se deberá investigar mediante mediciones y ensayos adecuados. Igualmente, si hay una pérdida significativa de recubrimiento, se deberá diseñar un sistema y un procedimiento de reforzamiento para los elementos afectados.
- (xiii) Todos los elementos afectados por pérdida de sección, abolladuras, pandeo, carencia de pernos o remaches, daños en las soldaduras como fallas como fisuras, porosidad o socavación, etc. ya sean miembros o conexiones, que presenten daños significativos, deberán ser reparados a satisfacción de la ANI.
- (xiv) Cualquier falla estructural deberá ser investigada. Si el estudio concluye que la falla se ha producido por sobreesfuerzos, deberán prepararse los correspondientes estudios, diseños y trabajos necesarios para el reforzamiento de la estructura afectada, y si es necesario se deberá suspender o limitar el tráfico.
- (xv) Los resultados de la inspección, incluidas sus conclusiones, se reportarán en el Informe Gerencial Mensual, en el que asimismo se indicará si se requieren inspecciones más detalladas para las que se requieran ensayos, toma de muestras y mediciones en campo.

- (xvi) En caso necesario, el cauce deberá rectificarse con el tipo de maquinaria apropiado, y se deberán diseñar y construir las protecciones necesarias para evitar socavación, desvío del cauce y erosión de las riberas.
- (xvii) Las estructuras que presenten cabeceos o deslizamientos por empuje de tierras o fallas de la cimentación deberán ser recalzadas y restituidas total o parcialmente, según se requiera para un perfecto alineamiento final. En ese caso, se deberán elaborar los estudios requeridos, diseñar y construir los recalces, las protecciones y demás obras necesarias para el buen funcionamiento de las cimentaciones de las estructuras.
- (xviii) Se deberán elaborar los estudios, diseños y obras requeridas para la corrección de fallas en las estructuras debidas a la cimentación, tales como asentamientos excesivos, asentamientos diferenciales u otros daños.
- (xix) Todos los procedimientos de reparación, refuerzo, reemplazo o renovación citados deberán tomar en cuenta las limitaciones al tráfico, y sus recomendaciones deberán ser sometidas a consideración de la Interventoría. Estas recomendaciones deberán prever, entre otros, las suspensiones o desviaciones de tráfico necesarias y los procedimientos constructivos a utilizar en cada caso, los cuales deberán ser previamente presentados y coordinados con la Interventoría para su revisión y comentarios.
- (xx) Los productos y equipos usados en las reparaciones deberán estar certificados y se deberán respetar los procedimientos recomendados por los fabricantes.
- (xxi) El Concesionario deberá llevar un registro de las modificaciones y/o cambios efectuados en las estructuras, para mantener actualizado el inventario de los puentes de acuerdo con esas modificaciones, ampliaciones o refuerzos.
- (xxii) El Concesionario deberá determinar la frecuencia de las evaluaciones de puentes y estructuras considerando su obligación de mantener la integridad de la infraestructura y de cumplir con los requerimientos fijados en los índices de desempeño aplicables.

#### ***6.4.12.8.3 Protección de Usuarios cuando el Conductor pierde el control del Vehículo***

El Concesionario debe tener especial cuidado con las pilas, estribos, aletas de los puentes y los muros de contención los cuales son considerados un riesgo cuando se encuentran dentro de la zona despejada y por lo tanto deben ser evaluados cuidadosamente los siguientes riesgos:

- (i) La probabilidad que la estructura cause lesiones graves a los ocupantes del vehículo cuando sea golpeada por éste.
- (ii) La probabilidad que el vehículo errante o la propia estructura presenten daños significativos y costosas reparaciones.
- (iii) El riesgo que un vehículo que choca el elemento comprometa la integridad estructural del último.

El Concesionario deberá ejecutar diseños libres de obstáculos mediante la colocación de las aletas y muros de contención fuera de la zona despejada. Sin embargo, en las ocasiones donde una estructura tiene que estar situada dentro de la zona de seguridad o zona despejada el Concesionario deberá proteger la estructura con un sistema de contención vehicular adecuado. Para lo anterior, deberá tenerse en cuenta los resultados obtenidos de la aplicación de técnicas para la definición de medidas de Intervención para mejorar la seguridad vial, bajo el desarrollo del SGSV.