



Libertad y Orden



REPÚBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE TRANSPORTE  
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

---

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

Entre:

Concedente:

Agencia Nacional de Infraestructura

Concesionario:

[\*]

## **APÉNDICE TÉCNICO 4**

### **INDICADORES**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>TABLA DE CONTENIDO .....</b>	<b>2</b>
LISTA DE TABLAS.....	3
<b>1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>2 DEFINICIONES .....</b>	<b>5</b>
<b>3 MODELO DE INDICADORES.....</b>	<b>7</b>
<b>4 INDICADORES.....</b>	<b>8</b>
<b>5 INDICADORES DE NAVEGABILIDAD DEL CANAL.....</b>	<b>9</b>
5.1 APLICACIÓN .....	9
5.2 PROFUNDIDAD DEL CANAL.....	9
5.3 ANCHO DE CANAL NAVEGABLE .....	10
5.4 RADIO DE CURVATURA .....	12
5.5 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN .....	14
5.6 TOLERANCIA .....	15
5.7 TIEMPO MÁXIMO DE CORRECCIÓN .....	16
<b>6 INDICADORES DE SERVICIO .....</b>	<b>17</b>
6.1 APLICACIÓN .....	17
6.2 SERVICIO DE INFORMACIÓN PARA SISTEMAS DE NAVEGACIÓN .....	17
6.3 DESPEJE DEL CANAL NAVEGABLE.....	18
6.3.1 Disponibilidad de Equipos para Despeje del Canal Navegable .....	18
6.3.2 Atención de Solicitudes de Despeje del Canal Navegable .....	18
6.4 ATENCIÓN AL USUARIO .....	19
6.5 SICC DENTRO DEL CENTRO DE CONTROL OPERACIONAL.....	19
6.6 VERIFICACIÓN .....	19
<b>7 INDICADORES DE DISPONIBILIDAD INICIAL .....</b>	<b>21</b>
7.1 APLICACIÓN .....	21
7.2 UNIDADES FUNCIONALES 1 A 16 .....	21
7.2.1 Indicadores de Disponibilidad Inicial .....	21
7.2.2 Verificación.....	22
7.3 UNIDADES FUNCIONALES 17 Y 18 .....	22
7.3.1 Indicadores de Disponibilidad Inicial .....	22
7.3.2 Verificación.....	23
<b>8 INDICADORES DE MANTENIMIENTO .....</b>	<b>24</b>
8.1 APLICACIÓN .....	24
8.2 PERIODICIDAD .....	24
8.2.1 Unidades Funcionales 1 a 16.....	24
8.2.2 Unidad Funcional 17.....	24
8.2.3 Unidad Funcional 18.....	24
8.3 TOLERANCIAS .....	24
8.3.1 Unidades Funcionales 1 a 16.....	25
8.3.2 Unidad Funcional 17.....	25
8.3.3 Unidad Funcional 18.....	25
8.4 VERIFICACIÓN .....	25
<b>9 REGISTRO Y PROCESAMIENTO DE RESULTADOS EN EL SICC .....</b>	<b>27</b>
9.1 OBLIGACIÓN DE INFORMACIÓN.....	27
9.2 CONSIGNACIÓN DE RESULTADO Y ACCIÓN CORRECTIVA.....	27
<b>10 CÁLCULO DE LOS ÍNDICES DE CUMPLIMIENTO.....</b>	<b>29</b>

10.1	ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO DE INDICADORES DE NAVEGABILIDAD DEL CANAL.....	29
10.1.1	<i>Indicador de Profundidad.....</i>	29
10.1.2	<i>Ancho del Canal Navegable.....</i>	30
10.1.3	<i>Radios de Curvatura.....</i>	30
10.2	ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO DE INDICADORES DE SERVICIO.....	31
10.2.1	<i>Servicios de Información a Sistemas de Navegación.....</i>	31
10.2.2	<i>Servicio de Despeje del Canal Navegable.....</i>	32
10.2.3	<i>Servicio de Atención al Usuario.....</i>	33
10.2.4	<i>SICC dentro del Centro de Control Operacional.....</i>	33
10.3	ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO DE INDICADORES DE MANTENIMIENTO.....	34
10.4	CAUSALES DE CADUCIDAD POR VALORES CRÍTICOS.....	35

### LISTA DE TABLAS

TABLA 4-1. INDICADORES.....	8
TABLA 5-1. INDICADOR NC1 - PROFUNDIDAD DEL CANAL NAVEGABLE.....	10
TABLA 5-2. INDICADOR NC2 - ANCHO DEL CANAL NAVEGABLE.....	11
TABLA 5-3. INDICADOR NC3 - RADIOS DE CURVATURA DEL CANAL NAVEGABLE EN ETAPAS DE PRECONSTRUCCIÓN Y CONSTRUCCIÓN.....	12
TABLA 5-4. INDICADOR NC3 EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Y EN LA ETAPA DE REVERSIÓN.....	13
TABLA 6-1. INDICADOR S1 - INFORMACIÓN PARA SISTEMAS DE NAVEGACIÓN.....	17
TABLA 6-2. INDICADOR S2 - DISPONIBILIDAD DE EQUIPOS PARA DESPEJE DEL CANAL NAVEGABLE.....	18
TABLA 10-1 - UNIDADES DE DEDUCCIÓN PARA INDICADOR DE PROFUNDIDAD DEL CANAL NAVEGABLE ..	29
TABLA 10-2 - UNIDADES DE DEDUCCIÓN PARA INDICADOR DE ANCHO DE CANAL NAVEGABLE.....	30
TABLA 10-3 - UNIDADES DE DEDUCCIÓN PARA INDICADOR DE RADIO DE CURVATURA.....	30
TABLA 10-4 - UNIDADES DE DEDUCCIÓN PARA INDICADOR DE INFORMACIÓN A SISTEMA DE NAVEGACIÓN .....	31
TABLA 10-5 - UNIDADES DE DEDUCCIÓN PARA INDICADOR DE ATENCIÓN DE SOLICITUDES DE DESPEJE...	32
TABLA 10-6 - UNIDADES DE DEDUCCIÓN PARA INDICADOR DE ATENCIÓN DE PQR.....	33
TABLA 10-7 - UNIDADES DE DEDUCCIÓN PARA DISPONIBILIDAD DEL SICC DENTRO DEL CCO.....	33
TABLA 10-8 - UNIDADES DE DEDUCCIÓN PARA INDICADOR DE MANTENIMIENTO.....	34

## **1 INTRODUCCIÓN**

De conformidad con lo previsto en el Contrato de Concesión, el presente Apéndice contiene los Indicadores de Navegabilidad del Canal, Indicadores de Servicio, Indicadores de Disponibilidad Inicial e Indicadores de Mantenimiento.

Adicionalmente, este Apéndice contiene los procedimientos para la verificación de dichos Indicadores, así como la metodología para el cálculo del Índice de Cumplimiento de los Indicadores de Navegabilidad del Canal aplicable al Componente A de la Retribución, el Índice de Cumplimiento de los Indicadores de Servicio aplicables al Componente B de la Retribución y el Índice de Cumplimiento de los Indicadores de Mantenimiento, aplicable a los Componentes D y E de la Retribución.

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

De conformidad con lo previsto en la Sección 1.2 del Contrato de Concesión, a este Apéndice Técnico 4 le son aplicables las definiciones contenidas en el Capítulo II de dicho Contrato, además de aquellas contenidas en este Apéndice.

## **2 DEFINICIONES**

Además de las definiciones contenidas en el Contrato de Concesión, a menos que expresamente se estipule de otra manera o se definan de manera particular en otro aparte de este Apéndice, los términos en mayúscula inicial que se usan en el presente Apéndice, estén utilizados en forma singular o plural, tendrán el significado asignado a dichos términos según se indican a continuación:

- a) “Canal para Embarcación Fluvial”: Corresponde a la sección del Canal Navegable del Sector T1-3 del Tramo T1, que el Concesionario ha de diseñar para embarcación fluvial. El Canal para Embarcación Fluvial debe cumplir con el menor valor de profundidad señalado en la Tabla 5-1 para el Tramo 1-3 y con el mayor valor previsto para el Indicador de ancho del Canal Navegable en la Tabla 5-2, para el mismo Tramo 1-3.
- b) “Canal para Embarcación Marítima”: Corresponde a la sección del Canal Navegable de los Sectores T1-1, T1-2 y T1-3 del Tramo 1, que el Concesionario ha de diseñar para embarcación marítima. El Canal para Embarcación Marítima debe cumplir con el mayor valor de profundidad señalado en la Tabla 5-1 para el Sector T1-3 y con el menor valor previsto para el Indicador de ancho del Canal Navegable en la Tabla 5-2, para el mismo Sector T1-3.
- c) “Concepto de Medición”: Se refiere a las características físicas de la infraestructura o de los equipos o a las condiciones de Operación y Mantenimiento que pretenden ser verificadas a través del correspondiente Indicador.
- d) “Frecuencia”: Se refiere a la periodicidad mínima con la que el Interventor debe medir cada Indicador. Lo anterior sin perjuicio de la facultad del Interventor y/o ANI de efectuar mediciones y evaluaciones adicionales de cualquiera de los Indicadores.
- e) “Identificador”: Se refiere al código con el que se identifica un Indicador.
- f) “Niveles de Reducción”: Corresponde a los valores expresados en metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m) para cada una de las estaciones del IDEAM mencionadas en la Tabla 12 del Apéndice 0. Para efectos de verificar el cumplimiento del Indicador de Profundidad del Canal exigido en el Apéndice Técnico 4, el Nivel de Reducción en cualquier punto del Río Magdalena comprendido entre el Sector T1-3 y el Tramo 2 (ambos inclusive) se calculará por interpolación proporcional de niveles en relación con la distancia, medida por el eje del canal navegable diseñado, a las estaciones del IDEAM más cercanas aguas arriba y aguas abajo del punto objeto de medición.
- g) “Nombre”: Corresponde al nombre del Indicador.
- h) “Tiempo Máximo de Corrección”: Corresponde al tiempo máximo durante el cual el Concesionario debe llevar la medición al Valor de Aceptación establecido para cualquier Indicador, sin que se afecte el Índice de Cumplimiento.

- i) “Unidades de Deducción”: Se refiere a los valores asignados en la Sección 10 de este Apéndice a los eventos en los que el resultado de un Indicador no se adecúa al Valor de Aceptación, y que sirven de base para el cálculo del Índice de Cumplimiento de los Indicadores de Navegabilidad del Canal, el Índice de Cumplimiento de los Indicadores de Servicio y el Índice de Cumplimiento de los Indicadores de Mantenimiento, según corresponda.
- j) “Valor Crítico”: es aquel cuya excedencia da lugar a la imposición de Sanciones.
- k) “Valor de Aceptación”: Corresponde al valor mínimo o máximo que resulta aceptable para cada Indicador.

### **3 MODELO DE INDICADORES**

De conformidad con lo establecido en la Ley 1508 de 2012 y en el Decreto 1082 de 2015, el Concesionario deberá cumplir con los estándares de calidad, disponibilidad de la infraestructura y los niveles de servicio que se definan en el Contrato de Concesión, para lo cual, este Apéndice incorpora los Indicadores que permiten medir de manera específica, oportuna, pertinente y viable, el desempeño del Concesionario respecto de las obligaciones de Operación y Mantenimiento. Así mismo, se incorporan los Indicadores que permiten establecer el momento a partir del cual una Unidad Funcional se encuentra disponible.

Cada Indicador está compuesto de los siguientes elementos: Nombre, identificador, concepto de medición, Frecuencia, unidad de medición, método de medida y Valor de Aceptación. Adicionalmente, para cada uno de los Indicadores, se establece un Tiempo Máximo de Corrección durante el cual el Concesionario podrá solucionar cualquier evento en el que los resultados del Indicador no se adecúen al Valor de Aceptación.

En aquellos eventos en que el resultado de un Indicador no se adecúe al Valor de Aceptación, habrá lugar a la contabilización de Unidades de Deducción, las cuales serán la base para el cálculo del Índice de Cumplimiento de los Indicadores de Navegabilidad del Canal, el Índice de Cumplimiento de los Indicadores de Servicio y el Índice de Cumplimiento de los Indicadores de Mantenimiento, según corresponda. La aplicación de estos índices a los componentes A, B, D y E de la Retribución no corresponde a una sanción en tanto los índices hacen parte de la fórmula para el cálculo de los componentes de la Retribución.

Adicionalmente, para cada uno de los indicadores se establecen situaciones que constituyen un Valor Crítico. El Valor Crítico constituye un incumplimiento del Contrato, bien por la magnitud de la desviación respecto del Valor de Aceptación, o por el término que transcurre con posterioridad al Tiempo Máximo de Corrección sin que el Concesionario reporte en el SICC la restitución del correspondiente Indicador al Valor de Aceptación previsto en este Apéndice. La ocurrencia de un Valor Crítico genera Sanciones que corresponden a sanciones pecuniarias a cargo del Concesionario que, una vez en firme, constituyen una obligación de pago autónoma que puede ser compensada del valor de la Retribución, pagada directamente por el Concesionario o por el garante que hubiera expedido la Garantía Única de Cumplimiento.

En los Capítulos 5, 6 y 8 de este Apéndice se define el Nombre, Identificador, Concepto de Medición, Frecuencia, Tiempo Máximo de Corrección y Valor Crítico. Adicionalmente, de cada uno de los Indicadores de Navegabilidad del Canal, los Indicadores de Servicio y los Indicadores de Mantenimiento.

En el Capítulo 7 se definen los Indicadores de Disponibilidad Inicial que son aplicados a las Unidades Funcionales por una única vez, con el propósito de determinar si éstas han sido completadas en los términos previstos en el Contrato y consecuentemente dan lugar al inicio del Componente C de la Retribución.

## **4 INDICADORES**

De conformidad con lo previsto en el Contrato de Concesión, los Indicadores se dividen en cuatro categorías: Indicadores de Navegabilidad del Canal, Indicadores de Servicio, Indicadores de Disponibilidad Inicial e Indicadores de Mantenimiento, los cuales se presentan en la Tabla 4-1.

Tabla 4-1. Indicadores

Categoría	Indicadores	Componente de la Retribución
Indicadores de Navegabilidad del Canal	NC1: Profundidad	Componente A
	NC2: Ancho de Canal	
	NC3: Radio de Curvatura	
Indicadores de Servicio	S1: Información para Sistemas de Navegación	Componente B
	S2: Disponibilidad de equipos para despeje del Canal Navegable	
	S3: Atención de solicitudes de despeje del Canal Navegable	
	S4: Atención al Usuario	
	S5: Centro de Control Operacional	
Indicadores de Disponibilidad Inicial	D1: Disponibilidad Inicial de Unidades Funcionales construidas en roca	Componente C
	D2: Disponibilidad Inicial de Unidades Funcionales construidas en material geotextil	
	D3: Disponibilidad Inicial de Señalización y Amarraderos	
	D4: Disponibilidad Inicial de Estaciones Limnimétricas	
Indicadores de Mantenimiento	M1: Mantenimiento de Tolerancias	Componentes D y E

Mediante los Indicadores, se verificará la disponibilidad, los estándares de calidad y los niveles de servicio de la infraestructura, del Canal Navegable y de los Servicios de Apoyo a la Navegación, en los términos previstos en el Contrato y el presente Apéndice.



## **5 INDICADORES DE NAVEGABILIDAD DEL CANAL**

### **5.1 Aplicación**

El Concesionario empezará las actividades de Dragado a partir del inicio de la Etapa de Preconstrucción y contará con un término de ciento diez (110) Días para la puesta a punto del Canal Navegable. Durante este periodo de puesta a punto del Canal Navegable, el Concesionario ejecutará las actividades de Dragado necesarias para que el Canal Navegable cumpla con los Valores de Aceptación de los Indicadores de Navegabilidad del Canal previstos en este Apéndice Técnico 4.

Los Indicadores de Navegabilidad del Canal, mediante los cuales se mide la disponibilidad, estándares de calidad y nivel de servicio aplicable al Canal Navegable, se empezarán a medir ciento diez (110) Días después del inicio de la Etapa de Preconstrucción y con fundamento en ellos se calculará el Índice de Cumplimiento de los Indicadores de Navegabilidad del Canal que será utilizado para el cálculo del Componente A de la Retribución.

### **5.2 Profundidad del Canal**

Nombre	Profundidad de Canal Navegable
Identificador	NC1
Concepto de Medición	<p>Para los sectores 1 y 2 del Tramo 1 se mide la profundidad del Canal Navegable desde el nivel de referencia señalado en la Tabla 5-1.</p> <p>Para el sector T1-3 y el Tramo T2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La profundidad del Canal Navegable se medirá en metros lineales desde la superficie del agua, si el nivel de agua se encuentra al nivel o por encima del nivel de referencia señalado en la Tabla 5-1.</li> <li>• La profundidad del Canal Navegable se medirá en metros lineales desde el Nivel de Referencia, si el nivel de agua se encuentra por debajo del nivel de referencia señalado en la Tabla 5-1.</li> </ul>
Frecuencia	Dependiendo de los tramos según se indica en el apartado 5.5 del presente documento.
Valor de Aceptación	Depende del sector, de acuerdo con la profundidad requerida en la Tabla 5-1, considerando la tolerancia vertical señalada en la Sección 5.6 de este Apéndice
Tiempo Máximo de Corrección	Establecido de acuerdo con los valores máximos de respuesta indicados en el apartado 5.7
Valor Crítico	Según se define en el apartado 10.1.1

Tabla 5-1. Indicador NC1 - Profundidad del Canal Navegable

Tramo	Sector	Sector característico	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Profundidad del canal (m)	Nivel de referencia
T1	T1-1	Sector Marino-Bocas De Ceniza	-3	0	12.19	Corresponde al valor publicado por el IDEAM para el nivel de las bajamares vivas de sicigias (las más bajas), de conformidad con los pronósticos de marea “Pleamares y Bajamares Costa Caribe” de dicha entidad.
	T1-2	Bocas de Ceniza - K2	0	2	12.0	
		K2 – Puente Pumarejo	2	21.83	11.4	
	T1-3	Puente Pumarejo- Puerto PIMSA	21.83	36.5	Canal de Embarcación Marítima: 7.0	Corresponde al Nivel de Reducción que en cualquier punto de estos sectores se calcula por interpolación proporcional en relación con la distancia a las estaciones limnimétricas del IDEAM más cercanas aguas arriba y aguas abajo del punto objeto de medición
					Canal de Embarcación Fluvial: 2.4	
T1-4	Puerto PIMSA- Palmar De Varela	36.5	46	2.4		
T2	T2-1 - T2-10	Palmar De Varela- La Gloria	46	463	2.4	
	T2-11 - T2-18	La Gloria- Barrancabermeja	463	665	2.4	

Para el cálculo del nivel de referencia por interpolación se usará la siguiente fórmula:

$$NREF_f = NR_{aa} - (NR_{aa} - NR_{ab}) * \frac{D_{aa-f}}{D_{aa-ab}}$$

Donde

$NREF_f$	Nivel de Referencia para cualquier punto f en el Tramo 1-3 o en el Tramo 2
$NR_{aa}$	Nivel de Reducción señalado en la Tabla 12 del Apéndice 0 para la estación del IDEAM más cercana al punto f aguas arriba
$NR_{ab}$	Nivel de Reducción señalado en la Tabla 12 del Apéndice 0 para la estación del IDEAM más cercana al punto f aguas abajo
$D_{aa-ab}$	Distancia en metros lineales entre las dos estaciones del IDEAM que se encuentran aguas arriba y aguas abajo del punto f
$D_{aa-f}$	Distancia en metros lineales entre el punto f y la estación del IDEAM más cercana aguas arriba
f	Cualquier punto ubicado en el Sector T1-3 o en el Tramo 2

### 5.3 Ancho de Canal Navegable

Nombre	Ancho de Canal Navegable
Identificador	NC2
Concepto de Medición	Ancho de solera del Canal Navegable, correspondiente al ancho de la superficie del fondo del Canal Navegable, medido en porcentaje respecto del valor de aceptación.

Frecuencia	Dependiendo de los tramos según se indica en la Sección 5.5
Valor de Aceptación	Depende del sector, de acuerdo con la Tabla 5-2, considerando la tolerancia horizontal de Medición indicada en la Sección 5.611 del Apéndice 2.
Tiempo Máximo de Corrección	Establecido de acuerdo con los valores máximos de respuesta indicados en la sección 5.7
Valor Crítico	Según se indica en el apartado 10.1.2

Tabla 5-2. Indicador NC2 - Ancho del Canal Navegable

Tramo	Sector	Sector característico	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Ancho del canal (m)	Especificación
T1	T1-1	Sector Marino-Bocas de Ceniza	-3	0	320-200	Sin excepciones
	T1-2	Bocas de Ceniza - K2	0	2	200	
		K2 – Puente Pumarejo	2	21.83	150	A excepción de las zonas de giro, que deberán mantener las dimensiones de la geometría indicada por DIMAR
		T1-3	Puente Pumarejo-Puerto PIMSA	21.83	36.5	50 95
	T1-4	Puerto PIMSA-Palmar de Varela	36.5	46	95	Sin excepciones
T2	T2-1(*) - T2-10	Palmar de Varela-La Gloria	46	463	95	Sin excepciones
	T2-11 - T2-18	La Gloria-Barrancabermeja	463	665	95	Sin excepciones

(\*) Para el acceso al Canal del Dique el ancho será de 88 m.

Cuando en un año calendario o fracción de año calendario para el caso del año en el que inicia la Etapa de Preconstrucción y para el último año calendario del Contrato, el Concesionario hubiera alcanzado un volumen de material dragado igual a un millón cuatrocientos cincuenta y ocho mil metros cúbicos (1.458.000 m<sup>3</sup>) en los sectores comprendidos entre el T1-4 y el T2-18, ambos inclusive, el Indicador NC2 - Ancho del Canal Navegable señalado en la Tabla 5-2 anterior, se reducirá a sesenta y cuatro metros (64 m) en todos estos sectores.

Esta reducción del Indicador NC2 - Ancho del Canal Navegable aplicará desde el Día en el que el Interventor verifique que la cantidad acumulada de material dragado en el área comprendida entre el sector T1-4 y el T2-18, ambos inclusive, ha igualado un millón cuatrocientos cincuenta y ocho mil metros cúbicos (1.458.000 m<sup>3</sup>) y hasta el último Día de ese año calendario.

El primero (1) de enero del año siguiente a la aplicación de la reducción de la que trata esta Sección, se restablecerá el Indicador NC2 - Ancho del Canal Navegable a noventa y cinco metros (95 m) en los sectores comprendidos entre el sector T1-4 y el sector T2-18, ambos inclusive, de conformidad con lo previsto en la Tabla 5-2, sin perjuicio de que se deba aplicar nuevamente, en ese año o en los años subsiguientes, la reducción del

Indicador NC2 - Ancho del Canal Navegable, si se cumplen las condiciones previstas en esta Sección.

#### 5.4 Radio de curvatura

Nombre	Radio de Curvatura
Identificador	NC3
Concepto de Medición	Radios de curvatura medidos en metros lineales desde el eje del Canal Navegable.
Frecuencia	Dependiendo de los tramos según se indica en la Sección 5.5
Valor de Aceptación	Depende del sector y de la Etapa del Proyecto. Los valores de la Tabla 5-3 aplican a las Etapas de Preconstrucción y Construcción y los valores de la Tabla 5-4 aplican a la Etapa de Operación y Mantenimiento y la Etapa de Reversión. En todo caso habrá de tenerse en cuenta la tolerancia horizontal señalada en la Sección 5.6 de este Apéndice
Tiempo Máximo de Corrección	Establecido de acuerdo con los valores máximos de respuesta indicados en el apartado 5.7
Valor Crítico	Según se indica en el apartado 10.1.3

Tabla 5-3. Indicador NC3 - Radios de Curvatura del Canal Navegable en Etapas de Preconstrucción y Construcción

Tramo	Sector	Sector característico	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Radio de curvatura (m)	Observación
T1	T1-1	Sector Marino-Bocas De Ceniza	-3	0	No Aplica	Sin excepciones
	T1-2	Bocas de Ceniza - K2	0	2		
		K2 – Puente Pumarejo	2	21.83		
	T1-3	Puente Pumarejo-Puerto PIMSA	21.83	36.5	1,095	Sin excepciones. Para embarcación marítima y fluvial
T1-4	Puerto PIMSA-Palmar de Varela	36.5	46	1,095	Sin excepciones	
T2	T2-1(*) - T2-7	Palmar de Varela-Coyongal	46	315	1,095	Se exceptúan los radios para siguientes curvas: 1) Magangué (K265): Radio mínimo de 900 m 2) Barbosa (K293): Radio mínimo de 500 m
	T2-8 - T2-9	Coyongal-El Banco	315	404	730	Se exceptúan los radios para las siguientes curvas: 3) Sector Brazo de la Victoria: Radio mínimo de 250 m. 4) Santa Rosa (K342): Radio mínimo de 500 m

Tramo	Sector	Sector característico	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Radio de curvatura (m)	Observación
						5) Juana Sánchez (K396+000 - K397+500): Radio mínimo de 500m
	T2-10	El Banco-La Gloria	404	463	1,095	Sin excepciones
	T2-11 - T2-17	La Gloria-Puerto Wilches	463	630	730	Se exceptúan los radios para las siguientes curvas: 6) Sector Paturia (K576): Radio mínimo de 300 m
	T2-17 – T2-18	Puerto Wilches - Barrancabermeja	630	665	730	7) Sector Berlín - Bufalera (K648-K656): Radio mínimo de 500 m

(\*) Para el acceso al Canal del Dique el radio será de 450 m.

En el evento en que el nivel de agua del Río Magdalena se encuentre por debajo del nivel de referencia en al menos 0.3 m por un período continuo de 7 días, se suspenderá la obligación de cumplimiento del Indicador de Radio de Curvatura en el Sector en el que se verifique esta medida. El Concesionario estará obligado a cumplir nuevamente con lo previsto en la Tabla 5-3 cuando el nivel de agua complete 7 días continuos por encima del nivel de referencia.

Esta excepción aplica únicamente para los siguientes sectores: Barbosa (K293), Sector Brazo Pinillos-La Victoria (K320-K336), Santa Rosa (K342), Juana Sánchez (K396-K398), El Guayabo (K551), Vijagual (K561-K566), Sitio Nuevo (K570 y K571), Chingale (K585 y K586), Canaletal (K598-K601), Patíco (K635-K637), Bocas de Sogamoso (K644-K646), Bufalera (K648-K650).

Tabla 5-4. Indicador NC3 en la Etapa de Operación y Mantenimiento y en la Etapa de Reversión

Tramo	Sector	Sector característico	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Radio de curvatura (m)	Observación
T1	T1-1	Sector Marino-Bocas De Ceniza	-3	0	No aplica	Sin excepciones
	T1-2	Bocas de Ceniza - K2	0	2		
		K2 – Puente Pumarejo	2	21.83		
	T1-3	Puente Pumarejo-Puerto PIMSA	21.83	36.5	1095	Sin excepciones. Para embarcación marítima y fluvial
T1-4	Puerto PIMSA-Palmar De Varela	36.5	46	1095	Sin excepciones	
T2	T2-1(*) - T2-7	Palmar De Varela-Coyongal	46	315	1095	Se exceptúan los radios para siguientes curvas: 1) Magangué (K265): Radio mínimo de 900 m 2) Barbosa (K293): Radio mínimo de 500 m

Tramo	Sector	Sector característico	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Radio de curvatura (m)	Observación
	T2-8 - T2-9	Coyongal-El Banco	315	404	730	Se exceptúan los radios para siguientes curvas: 3) Sector Brazo de la Victoria: Radio mínimo de 250 m. 4) Santa Rosa (K342): Radio mínimo de 500 m 5) Juana Sánchez n(K396+000 - K397+500): Radio mínimo de 500 m.
	T2-10	El Banco-La Gloria	404	463	1095	Sin excepciones
	T2-11 - T2-17	La Gloria-Puerto Wilches	463	630	730	Sin excepciones
	T2-17 - T2-18	Puerto Wilches - Barrancabermeja	630	665	1095	Sin excepciones

(\*) Para el acceso al Canal del Dique el radio será de 450 m.

En el evento en que el nivel de agua del Río Magdalena se encuentre por debajo del nivel de referencia en al menos 0.3 m por un período continuo de 7 días, se suspenderá la obligación de cumplimiento del Indicador de Radio de Curvatura en el Sector en el que se verifique esta medida. El Concesionario estará obligado a cumplir nuevamente con lo previsto en la Tabla 5-4 cuando el nivel de agua complete 7 días continuos por encima del nivel de referencia. Esta especificación aplica únicamente para los siguientes sectores: Barbosa (K293), Sector Brazo Pinillos-La Victoria (K320-K336), Santa Rosa (K342), Juana Sánchez (K396-K398), El Guayabo (K551), Vijagual (K561-K566), Sitio Nuevo (K570 y K571), Chingale (K585 y K586), Canaletal (K598-K601), Patico (K635-K637), Bocas de Sogamoso (K644-K646), Bufalera (K648-K650).

## 5.5 Procedimiento de Verificación

La medición de los Indicadores de Navegabilidad del Canal será efectuada a partir de los resultados de los levantamientos batimétricos que sean efectuados por el Concesionario, de conformidad con lo previsto en el Apéndice Técnico 2.

La frecuencia de verificación queda establecida según se indica en la Sección 6.1.12 del Apéndice Técnico 2.

Para que los levantamientos batimétricos efectuados por el Concesionario sean considerados aptos para efectos del cálculo de los Indicadores, habrá de seguirse el proceso que se indica a continuación.

- i) Antes del inicio del levantamiento batimétrico, el Interventor verificará que los equipos que serán utilizados correspondan a aquellos requeridos en el Apéndice Técnico 2 y se encuentren debidamente calibrados.

- ii) En el caso de los equipos que requieren calibración del fabricante o autorizada por el fabricante, el Concesionario deberá acreditar la última fecha de calibración y la siguiente requerida, de lo cual se dejará registro en el SICC.
- iii) En el caso de los equipos que requieran calibrarse antes del inicio del proceso de levantamiento batimétrico, el Concesionario efectuará dicha calibración en presencia del Interventor, de lo cual se dejará el correspondiente registro.
- iv) Si alguno de los equipos no cumpliera con las Especificaciones Técnicas o no estuviese calibrado, no procederá el levantamiento batimétrico.
- v) En el caso señalado en el numeral iv) anterior, se asumirá que los Indicadores de Navegabilidad del Canal se encuentran en un Valor Crítico. Así lo reportará el Interventor al SICC. Sin embargo, en este caso:
  - 1) No se causará la Sanción prevista en la Sección 19.6(e) del Contrato a cargo del Concesionario derivada del Valor Crítico de los Indicadores de Navegabilidad del Canal.
  - 2) Se causará la Sanción prevista en la Sección 19.6(d) del Contrato a cargo del Concesionario, como consecuencia de la falta de levantamiento batimétrico
- vi) Durante el proceso del levantamiento batimétrico deberá estar presente la Interventoría, para verificar que dicho levantamiento es efectuado de acuerdo con los procedimientos previstos en el Apéndice Técnico 2 y las mejores prácticas en la materia. En el evento en que el Interventor tenga algún reparo en cuanto a la forma como se ejecuta el levantamiento batimétrico y considera que ello puede alterar, distorsionar o invalidar los resultados, así lo manifestará al Concesionario y dejará registro de ello en el SICC. En este caso se aplicarán las mismas consecuencias señaladas en el numeral v) anterior.
- vii) Los datos resultantes del levantamiento batimétrico serán extraídos por el Interventor directamente de los equipos utilizados para tal efecto. El Concesionario estará obligado a garantizar el acceso del Interventor a dichos equipos. Caso contrario se asumirá que los Indicadores de Navegabilidad del Canal se encuentran en un Valor Crítico y se aplicará lo dispuesto en el numeral v) anterior. En ningún caso serán entregados por el Concesionario al Interventor mediante copia en un equipo diferente del que los hubiere generado, ni enviados por correo electrónico o dispuestos en un punto de almacenamiento remoto.
- viii) Los datos que extraiga el Interventor deben ser íntegros. En ningún caso deben estar editados, manipulados o alterados. Cualquier alteración de los datos resultantes del levantamiento batimétrico tendrá las consecuencias previstas en el numeral v) anterior.

## 5.6 Tolerancia

Tolerancia horizontal: es la indicada en la Sección 5.11 del Apéndice Técnico 2 y afecta a los Indicadores de ancho del Canal Navegable y radio de curvatura.

Tolerancia vertical: es la indicada en la Sección 5.11 del Apéndice Técnico 2 y afecta al Indicador de profundidad del Canal Navegable.

### **5.7 Tiempo Máximo de Corrección**

En el evento en que del proceso de verificación se concluya que uno o varios de los Indicadores de Navegabilidad del Canal son inferiores al correspondiente Valor de Aceptación, el Concesionario dispondrá de un plazo máximo de cinco (5) Días para desplazar los medios de dragado, llevar a cabo la corrección mediante actividades de dragado (restableciendo la profundidad, ancho y/o radio de curvatura) y realizar y aportar una batimetría de verificación posterior cargada en el SICC en la cual se cumpla el Indicador. Para que dicha batimetría sea considerada apta para la verificación de la corrección correspondiente se seguirá el proceso descrito en el numeral 5.5 de este Apéndice.



## 6 Indicadores de Servicio

### 6.1 Aplicación

Los Indicadores de Servicio permiten medir la disponibilidad, estándares de calidad y nivel de servicio de los Servicios de Apoyo a la Navegación, cuya prestación inicia en la Etapa de Preconstrucción y aplica en las restantes etapas, por lo que su medición se iniciará con la Etapa de Preconstrucción. Con fundamento en ellos se calculará el Índice de Cumplimiento de los Indicadores de Servicio que será utilizado para el cálculo del Componente B de la Retribución.

### 6.2 Servicio de Información para Sistemas de Navegación

Nombre	Servicio de Información para Sistema de Navegación
Identificador	S1
Concepto de Medición	Disponibilidad de planos batimétricos actualizados
Frecuencia	Depende del sector, de acuerdo con lo señalado en la Tabla 6-1
Valor de Aceptación	Los planos batimétricos se encuentran actualizados en el 100% de los casos
Tiempo Máximo de Corrección	No aplica
Valor Crítico	Definido en el apartado 10.2.1

Tabla 6-1. Indicador S1 - Información para Sistemas de Navegación

Tramo	Sector	Sector característico	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Especificación
T1	T1-1	Sector Marino-Bocas de Ceniza	-3	0	Un plano batimétrico del Canal Navegable actualizado una (1) vez cada dos semanas, como máximo en el plazo establecido en la sección 6.1.16 del Apéndice 2.
	T1-2	Bocas de Ceniza - K2	0	2	Un plano batimétrico del Canal Navegable actualizado dos (2) veces por la semana, como máximo en el plazo establecido en la sección 6.1.16 del Apéndice 2
		K2 – Puente Pumarejo	2	21.83	
	T1-3	Puente Pumarejo-Puerto PIMSA	21.83	36.5	Un plano batimétrico del Canal Navegable actualizado una (1) vez cada dos semanas, como máximo en el plazo establecido en la sección 6.1.16 del Apéndice 2.
T1-4	Puerto PIMSA-Palmar de Varela	36.5	46	Un plano batimétrico del Canal Navegable actualizado una (1) vez cada dos semanas, como máximo en el plazo establecido en la sección 6.1.16 del Apéndice 2	
T2	T2-1 - T2-10	Palmar de Varela-La Gloria	46	463	Un plano batimétrico del Canal Navegable actualizado una (1) vez por semana, como máximo en el
	T2-11 - T2-18	La Gloria-Barrancabermeja	463	665	

					plazo establecido en la sección 6.1.16 del Apéndice 2
	T2-18 – T2-19	Barrancabermeja – San Luis	665	683	Un plano batimétrico del Canal Navegable actualizado una (1) vez por mes, como máximo en el plazo establecido en la sección 6.1.16 del Apéndice 2

### 6.3 Despeje del Canal Navegable

#### 6.3.1 Disponibilidad de Equipos para Despeje del Canal Navegable

Nombres	Disponibilidad de Equipos para Despeje del Canal Navegable
Identificador	S2
Concepto de Medición	Disponibilidad de equipos para atender los requerimientos de despeje del Canal Navegable. Para los efectos de este Indicador, se entiende que un equipo está disponible cuando cumple los requisitos señalados en el Apéndice 2.  La disponibilidad se mide de manera independiente para cada sector, de acuerdo con la Tabla 6-2.
Frecuencia	No aplica
Valor de Aceptación	Según Tabla 6-2.
Tiempo Máximo de Corrección	No aplica
Valor Crítico	Según se indica en el apartado 10.2.2.1

Tabla 6-2. Indicador S2 - Disponibilidad de Equipos para Despeje del Canal Navegable

Tramo	Sector	Sector característico	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Especificación
T1	T1-1 – T1-3 hasta km 27	Jurisdicción de DIMAR	-3	27	No aplica
T2	T1-4 T2-1 - T2-8	Jurisdicción de DIMAR - Armenia	27	337	Disponibilidad de un (1) convoy de apoyo para atención de accidentes y despeje del Canal Navegable.
	T2-9 - T2-18	Armenia- Barrancabermeja	337	665	Disponibilidad de un (1) convoy de apoyo para atención de accidentes y despeje del Canal Navegable.

#### 6.3.2 Atención de Solicitudes de Despeje del Canal Navegable

Nombre	Atención de Solicitudes de Despeje del Canal Navegable
Identificador	S3
Concepto de Medición	Ejecución de acciones de despeje de acuerdo con la Tablas 1 y 2 de Apéndice Técnico 2.  Estos Indicadores no aplican al Tramo DIMAR.

	Los Despejes a atender corresponderán exclusivamente a las embarcaciones incluidas dentro de las dimensiones y portes establecidos para las embarcaciones de referencia en el Apéndice 0.
Frecuencia	Semestral
Valor de Aceptación	Según Tablas 1 y 2 de Apéndice Técnico 2.
Tiempo Máximo de Corrección	Según se establece en la Sección 6.2.3 del Apéndice Técnico 2
Valor Crítico	Según se indica en la Sección 10.2.2.2

#### 6.4 Atención al usuario

Nombre	Atención de PQR
Identificador	S4
Concepto de Medición	Número de respuestas completas, en los términos previstos en el Apéndice 2 a las peticiones, quejas, reclamos y solicitudes de documentos recibidos de los ciudadanos o de las Autoridades Gubernamentales, según se indica en el apartado 10.2.3
Frecuencia	Semestral
Valor de Aceptación	Según se indica en la Tabla 10-6
Tiempo Máximo de Corrección	No aplica
Valor Crítico	Según se indica en el apartado 10.2.3

#### 6.5 SICC dentro del Centro de Control Operacional

Nombre	Disponibilidad del SICC, definido en la sección 6.5 del Apéndice 2.
Identificador	S5
Concepto de Medición	Porcentaje de horas durante las cuales el SICC ha estado disponible para la prestación de los servicios previstos en el Contrato y en el Apéndice 2, descontando las horas de mantenimiento programado.
Frecuencia	Mensual
Valor de Aceptación	Según se indica en el apartado 10.2.4
Tiempo Máximo de Corrección	No aplica
Valor Crítico	Según se indica en el apartado 10.2.4

#### 6.6 Verificación

La verificación de los Indicadores de atención de solicitudes de despeje y atención a los usuarios será efectuada por el Interventor con la frecuencia indicada en cada caso, a partir de la información disponible en el SICC.

La verificación respecto de la disponibilidad del SICC dentro del CCO será efectuada mediante los reportes generados por el mismo sistema, que también será fuente para la medición del Indicador de Información para Sistemas de Navegación.

Para efectos de la verificación del Indicador de Información para Sistemas de Navegación, el Concesionario deberá reportar en el SICC cada carga de planos batimétricos para ser puestos a disposición de ANI, el Interventor y el público en general.

Por su parte, el Interventor deberá dejar registro en el mismo SICC en cuanto a la verificación de la adecuación de los planos batimétricos a lo previsto en el Apéndice Técnico 2.

## **7 INDICADORES DE DISPONIBILIDAD INICIAL**

### **7.1 Aplicación**

De conformidad con lo previsto en la Sección 11.13(a) del Contrato, los Indicadores de Disponibilidad Inicial serán verificados para cada Unidad Funcional que sea puesta a disposición de la ANI y el Interventor una vez el Concesionario culmine la ejecución de la correspondiente Unidad Funcional.

Los Indicadores de Disponibilidad Inicial permiten verificar que una Unidad Funcional puede empezar a considerarse disponible, que ha cumplido con los estándares de calidad previstos en los Apéndices Técnicos 0, 1 y 3 y que está en condiciones de prestar los niveles de servicios allí indicados y los demás previstos en el Contrato. Los Indicadores de Disponibilidad Inicial serán comprobados únicamente para efectos del proceso de verificación al que se refiere la Sección 11.13 del Contrato. Una vez comprobado que una Unidad Funcional cumple con los correspondientes Indicadores de Disponibilidad Inicial, ésta se considerará disponible y, como consecuencia de ello, se generará el derecho a favor del Concesionario del pago del Componente C y se iniciará la causación del Componente D de la Retribución, el cual será afectado por el Índice de Cumplimiento de los Indicadores de Mantenimiento en los términos señalados en el Contrato.

Adicionalmente, una vez verificados los Indicadores de Disponibilidad Inicial de cada Unidad Funcional, el Concesionario deberá iniciar las actividades de Mantenimiento sobre ésta.

### **7.2 Unidades Funcionales 1 a 16**

#### **7.2.1 Indicadores de Disponibilidad Inicial**

Para verificar la disponibilidad inicial de las Unidades Funcionales 1 a 16, se deberá comprobar el cumplimiento de los siguientes indicadores:

Nombre	Disponibilidad Inicial de Unidades Funcionales construidas en Roca.
Identificador	D1
Concepto de Medición	Verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas requeridas para que una Unidad Funcional construida en roca sea considerada como disponible.
Frecuencia	Por una (1) vez, en el plazo previsto en el Plan de Obras y en todo caso antes del plazo máximo previsto para la terminación de cada una de las Unidades Funcionales de acuerdo con lo señalado en el Apéndice Técnico 1.
Valor de Aceptación	Cumplimiento de las Especificaciones Técnicas contenidas en las siguientes secciones del Apéndice 1: <ul style="list-style-type: none"><li>• 3.2.9</li><li>• 3.2.10 (texto anterior al subnumeral 3.2.10.1)</li><li>• 3.2.10.1</li><li>• 3.2.10.2</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.2.10.8</li> </ul>
Tiempo Máximo de Corrección	No aplica
Valor Crítico	No aplica

Nombre	Disponibilidad Inicial de Unidades Funcionales construidas en material geotextil.
Identificador	D2
Concepto de Medición	Verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas requeridas para que una Unidad Funcional construida en material geotextil sea considerada como disponible.
Frecuencia	Por una (1) vez, en el plazo previsto en el Plan de Obras y en todo caso antes del plazo máximo previsto para la terminación de cada una de las Unidades Funcionales de acuerdo con lo señalado en el Apéndice Técnico 1.
Valor de Aceptación	Cumplimiento de las Especificaciones Técnicas contenidas en las siguientes secciones del Apéndice 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.2.9</li> <li>• 3.2.11 (texto anterior al subnumeral 3.2.11.1)</li> <li>• 3.2.11.2</li> <li>• 3.2.11.3</li> </ul>
Tiempo Máximo de Corrección	No aplica
Valor Crítico	No aplica

Las Especificaciones Técnicas referidas a la ejecución de las Unidades Funcionales 1 a 16, contenidas en el Capítulo 3 del Apéndice 1 y no contenidas en el Valor de Aceptación son en todo caso obligaciones del Concesionario, que deberán verificarse durante el proceso constructivo o al momento de su terminación según corresponda, pero que no comprometen la disponibilidad de las Unidades Funcionales. Su incumplimiento dará lugar a las Multas previstas en la Sección 19.5(j) del Contrato (Multa por incumplimiento de Especificaciones Técnicas)

## 7.2.2 Verificación

La verificación de los Indicadores de Disponibilidad Inicial será efectuada mediante el procedimiento descrito en la Sección 11.13 del Contrato y en la Sección 3.2.13 del Apéndice 1.

## 7.3 Unidades Funcionales 17 y 18

### 7.3.1 Indicadores de Disponibilidad Inicial

Para verificar la disponibilidad inicial de las Unidades Funcionales 17 y 18, se deberá comprobar el cumplimiento de los siguientes indicadores:

Nombre	Disponibilidad Inicial de Señalización y Amarraderos
Identificador	D3

Concepto de Medición	Verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas requeridas para que la Señalización y los Amarraderos sean considerados como disponibles.
Frecuencia	Por una (1) vez, en el plazo previsto en el Plan de Obras y en todo caso antes del plazo máximo previsto para la terminación de cada una de las Unidades Funcionales de acuerdo con lo señalado en el Apéndice Técnico 1.
Valor de Aceptación	Cumplimiento de las Especificaciones Técnicas contenidas en la Sección 2.5.4 del Apéndice 0.
Tiempo Máximo de Corrección	No aplica
Valor Crítico	No aplica

Nombre	Disponibilidad Inicial de Estaciones Limnimétricas
Identificador	D4
Concepto de Medición	Verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas requeridas para las Estaciones Limnimétricas
Frecuencia	Por una (1) vez, en el plazo previsto en el Plan de Obras y en todo caso antes del plazo máximo previsto para la terminación de cada una de las Unidades Funcionales de acuerdo con lo señalado en el Apéndice Técnico 1.
Valor de Aceptación	Cumplimiento de las Especificaciones Técnicas contenidas en la Sección 2.5.5 del Apéndice 0.
Tiempo Máximo de Corrección	No aplica
Valor Crítico	No aplica

### 7.3.2 Verificación

La verificación de los Indicadores de Disponibilidad Inicial será efectuada mediante el procedimiento descrito en la Sección 11.13 del Contrato.

## **8 INDICADORES DE MANTENIMIENTO**

Nombre	Conservación de las Tolerancias
Identificador	M1
Concepto de Medición	Preservación de las tolerancias previstas para las Unidades Funcionales
Frecuencia	Según se indica en la Sección 8.2
Valor de Aceptación	Tolerancias para cada Unidad Funcional, de conformidad con lo señalado en el numeral 8.3 de este Apéndice
Tiempo Máximo de Corrección	90 Días para las Unidades Funcionales 1 a 16 y 30 Días para las Unidades Funcionales 17 y 18
Valor Crítico	Según se indica en el apartado 10.3

### **8.1 Aplicación**

Los Indicadores de Mantenimiento empezarán aplicarse para cada Unidad Funcional a partir de la suscripción del Acta de Terminación de Unidad Funcional correspondiente. Estos indicadores permiten medir la disponibilidad, los estándares de calidad y los niveles de servicio de las Unidades Funcionales.

Una vez suscrita cada Acta de Verificación de Unidad Funcional, la Interventoría verificará el estado de la correspondiente Unidad Funcional con la periodicidad que se señala a continuación en cada caso, con el fin de determinar que dichas Unidades Funcionales mantengan las tolerancias especificadas en el numeral 8.3.

### **8.2 Periodicidad**

#### **8.2.1 Unidades Funcionales 1 a 16**

Se verificará cuatro veces al año, en abril, junio, octubre y diciembre y en cuanto se detecte pérdida de sus dimensiones geométricas a simple vista excediendo las tolerancias establecidas en el apartado siguiente.

#### **8.2.2 Unidad Funcional 17**

Verificación semestral, y en cuanto se detecte fallo de las señales luminosas.

#### **8.2.3 Unidad Funcional 18**

Verificación de acuerdo con los requerimientos del fabricante de los equipos o cuando se interrumpa o deje de recibir la señal en el centro de control, o se constate que se están recibiendo datos no concordantes con los datos de otras estaciones.

### **8.3 Tolerancias**



### **8.3.1 Unidades Funcionales 1 a 16**

Refiere a la diferencia entre las dimensiones geométricas reales y las dimensiones de los Diseños, de acuerdo a las mediciones realizadas según se indica en la Sección 3.2.13 del Apéndice Técnico 1.

#### **8.3.1.1 Materiales rocosos**

De acuerdo a lo indicado en el apartado 3.2.10 del Apéndice técnico 1.

#### **8.3.1.2 Materiales geotextil**

De acuerdo a lo indicado en el apartado 3.2.11 del Apéndice técnico 1.

### **8.3.2 Unidad Funcional 17**

De acuerdo a lo indicado en el apartado 7.4 del Apéndice técnico 2.

### **8.3.3 Unidad Funcional 18**

De acuerdo a lo indicado en el apartado 7.5 del Apéndice técnico 2.

## **8.4 Verificación**

Los Indicadores de Mantenimiento serán evaluados por la Interventoría, mediante visita a la correspondiente Unidad Funcional, considerando la frecuencia mínima señalada para cada Indicador.

El mismo Día en el que se realice la medición de cualquiera de los Indicadores, la Interventoría registrará en el SICC el resultado de cada una de las mediciones.

Cada registro de medición de los Indicadores deberá contar –por lo menos– con los siguientes elementos:

- a) La fecha en la cual fue verificado el Indicador.
- b) Los equipos utilizados para la medición y prueba de su calibración cuando se utilicen equipos que así lo requieran.
- c) Personal encargado de la medición, incluyendo el personal del Concesionario.
- d) Número de pruebas, mediciones u observaciones realizadas
- e) Unidad Funcional, en la que es realizada la evaluación.
- f) Registro fotográfico o en video de la realización de las pruebas.
- g) El resultado de las pruebas realizadas.

El Concesionario deberá ser informado de la realización de mediciones de los Indicadores, para lo cual la Interventoría deberá poner en conocimiento del Concesionario el plan de mediciones que habrá de desarrollar. En todo caso, el Concesionario deberá ser informado con por lo menos dos (2) Días Hábiles de anticipación a la realización de las mediciones.

Dentro de los cinco (5) primeros Días Hábiles de cada Semestre, la Interventoría generará un reporte con la evaluación de los Indicadores de Mantenimiento del Semestre anterior, el cual servirá de base para el cálculo del Índice de Cumplimiento de Indicadores de Mantenimiento.

## **9 REGISTRO Y PROCESAMIENTO DE RESULTADOS EN EL SICC**

### **9.1 Obligación de información**

Sin perjuicio de la verificación de los Indicadores a la cual se refieren las Secciones 5.5, 6.6, 7.2.2 y 8.3, la cual será en todo caso efectuada por la Interventoría, el Concesionario está obligado a informar a la Interventoría y a la ANI respecto de cualquier cambio que se registre en las mediciones de los Indicadores, bien sea por la realización de sus propias evaluaciones cuyo resultado difiera del obtenido en la evaluación efectuada por el Interventor, o por actividades desarrolladas por el Concesionario que afecten las Unidades Funcionales o las actividades de Operación y Mantenimiento.

La información a la que se refiere el párrafo anterior deberá ser puesta a disposición de la Interventoría y la ANI a través del SICC en la forma de declaraciones de resultado, de acción correctiva exitosa, y de inicio y fin de acción preventiva.

Estas declaraciones constituyen una manifestación formal de parte del Concesionario de que lo expresado en ellas es verídico.

### **9.2 Consignación de resultado y acción correctiva**

El Interventor consignará el resultado de la medición de cada Indicador en el SICC, el día que se efectúe dicha evaluación.

En caso de que mediante cualquiera de las mediciones efectuadas por el Interventor se verifique que alguno de los Indicadores se encuentra por fuera del valor de aceptación y para el mismo se prevé un tiempo máximo de corrección, se registrará en el SICC el inicio de una acción correctiva y el consecuente inicio del tiempo máximo de corrección. Lo anterior no será aplicable para los Indicadores de Disponibilidad inicial a los cuales les aplicará el procedimiento de verificación de Unidad Funcional previsto en la Sección 11.13 del Contrato.

La acción correctiva se considerará exitosa cuando el Indicador evaluado con un valor por fuera del valor de aceptación se encuentre nuevamente en registros aceptables. Para ser considerada válida, una declaración de acción correctiva exitosa debe incluir la siguiente información:

- a. El identificador del Indicador.
- b. La descripción de la acción correctiva realizada.
- c. La fotografía digital, plano batimétrico o el registro en video o de registro de buceo efectuado antes de realizar la acción correctiva, que permita apreciar claramente la evidencia acerca del estado de la infraestructura o el nivel de servicio inferior al aceptable.

- d. El reporte de la nueva evaluación del Indicador realizada por el Interventor, el cual contendrá –como mínimo– la misma información requerida en este Apéndice para la revisión inicial del Indicador.

Una vez completada la acción correctiva, el Interventor registrará el SICC el número de Unidades de Deducción aplicables, de conformidad con lo previsto en la Sección 10 de este Apéndice para cada uno de los Indicadores.

Los tiempos de respuesta del SICC deberán ser los indicados en la sección 6.5.4.3 del Apéndice Técnico 2.

## **10 CÁLCULO DE LOS ÍNDICES DE CUMPLIMIENTO**

### **10.1 Índice de Cumplimiento de Indicadores de Navegabilidad del Canal**

Para cada Semestre, el Índice de Cumplimiento de Indicadores de Canal Navegable se calculará de acuerdo con la siguiente fórmula.

$$ICN_i = 1 - \left( \frac{UDINC_i}{2,400} * 0.16 \right)$$

Donde,

ICN <sub>i</sub>	Índice de Cumplimiento de los Indicadores de Navegabilidad del Canal para el Semestre Calendario i
UDINC <sub>i</sub>	Suma simple de las unidades de deducción registradas en el SICC durante el Semestre i, por cualquiera de los Indicadores de Navegabilidad del Canal. En el evento en que el número total de unidades de deducción registradas en el SICC por concepto de Indicadores de Navegabilidad del Canal para el correspondiente Semestre sea mayor a 2,400, el valor UDINC <sub>i</sub> para ese Semestre Calendario será 2,400.
i	Cada uno de los Semestres Calendario en los que se causa el Componente A de la Retribución.

El número de unidades de deducción para cada uno de los Indicadores de Navegabilidad del Canal se calculará de conformidad con lo señalado en las siguientes secciones.

#### **10.1.1 Indicador de Profundidad**

Por cada vez que el Interventor encuentre que alguna parte del Canal Navegable no cumple con el valor de aceptación señalado en la Tabla 5-1. Indicador NC1 - Profundidad del Canal Navegable, se calculará un número de Unidades de Deducción en función de la reducción de la profundidad y del tiempo de corrección, contado desde el registro del vencimiento del Tiempo Máximo de Corrección en el SICC, de acuerdo con la siguiente tabla:

*Tabla 10-1 - Unidades de Deducción para Indicador de Profundidad del Canal Navegable*

REDUCCIÓN DE PROFUNDIDAD (Respecto del Valor de Aceptación)	DIAS ADICIONALES AL TIEMPO MÁXIMO DE CORRECCIÓN PARA EL RESTABLECIMIENTO DEL INDICADOR DE PROFUNDIDAD						
	1	2	3	4	5	6	n>2
Desde 2 % y menor a 6%	16 UD	32 UD	64UD	144 UD	256 UD	400 UD	6x(n-1) <sup>2</sup> UD
Mayor a 6%	64 UD	128 UD	256 UD	576 UD	1024 UD	1600 UD	64x(n-1) <sup>2</sup> UD

En cada caso las deducciones se aplicarán hasta el día en que se restablezca el Indicador de Profundidad del Canal.

El Valor Crítico de este Indicador se establece en una reducción de profundidad respecto del Valor de Aceptación igual o mayor del diez por ciento (10%) o un valor UD acumulado mayor de 1600 en el mismo Semestre Calendario.

### 10.1.2 Ancho del Canal Navegable

Por cada vez que el Interventor encuentre que alguna parte del Canal Navegable no cumple con el valor de aceptación señalado en la Tabla 5-2, se calculará un número de unidades de deducción en función de la reducción del ancho del Canal Navegable y del tiempo de corrección, contado desde el vencimiento del Tiempo Máximo de Corrección en el SICC.

Tabla 10-2 - Unidades de Deducción para Indicador de Ancho de Canal Navegable

Ancho del Canal Navegable % de reducción respecto del valor de aceptación	Días Adicionales al Tiempo Máximo de Corrección para el restablecimiento del Indicador					
	1	2	3	4	5	Día Adicional (n)
Mayor a 0% y menor o igual a 10%	1 UD	2 UD	3 UD	4UD	5 UD	n UD
Mayor a 10% y menor o igual a 20%	4 UD	8 UD	12 UD	16 UD	20 UD	4*n UD
Mayor a 20% y menor o igual a 30%	16 UD	32 UD	48 UD	64UD	80 UD	16*n UD
Mayor a 30%	64UD	128 UD	192 UD	256 UD	320 UD	64*n UD

El Valor Crítico de este Indicador se establece en una reducción de ancho igual o superior al treinta y cinco por ciento (35%) del Valor de Aceptación, o un valor de UD acumulado mayor de 400.

### 10.1.3 Radios de Curvatura

Por cada vez que el Interventor encuentre que alguna parte del Canal Navegable no cumple con el valor de aceptación señalado en la Tabla 5-3 (durante la Etapa de Preconstrucción y la Etapa de Construcción) o la Tabla 5-4 (a partir del inicio de la Etapa de Operación y Mantenimiento), se calculará un número de unidades de deducción en función de la reducción de los radios de curvatura y del tiempo de corrección, contado desde el vencimiento del Tiempo Máximo de Corrección en el SICC.

Tabla 10-3 - Unidades de Deducción para Indicador de Radio de Curvatura

RADIOS DE	Días Adicionales al Tiempo Máximo de Corrección para el restablecimiento del Indicador
-----------	--

<b>CURVATURA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>n</b>
<b>% de reducción del radio de curvatura especificado</b>							
Entre 0 y 10%	1 UD	2 UD	3 UD	4 UD	5 UD	6 UD	n UD
Mayor a 10% y menor a 20%	16 UD	32 UD	48 UD	64 UD	80 UD	96 UD	16 n UD
Mayor a 20%	64 UD	128 UD	192 UD	256 UD	320 UD	384 UD	64 n UD

El Valor Crítico de Cumplimiento de este Indicador se establece en una reducción igual o mayor al veinticinco (25%) respecto del Valor de Aceptación, o un valor de UD acumulado mayor de 400.

## 10.2 Índice de Cumplimiento de Indicadores de Servicio

Para cada Semestre, el Índice de Cumplimiento de Indicadores de Servicio se calculará de acuerdo con la siguiente fórmula.

$$ICS_i = 1 - \left( \frac{UDIS_i}{150} * 0.1 \right)$$

Donde,

ICS <sub>i</sub>	Índice de Cumplimiento de los Indicadores de Servicio para el Semestre Calendario i
UDIS <sub>i</sub>	Suma simple de las unidades de deducción registradas en el SICC durante el Semestre i, por cualquiera de los Indicadores de Servicio.
i	Cada uno de los Semestres Calendario en los que se causa el Componente B de la Retribución.

### 10.2.1 Servicios de Información a Sistemas de Navegación

Por cada vez que el Interventor encuentre que los planos batimétricos actualizados no se encuentran disponibles para la ANI, el Interventor y el público con la frecuencia prevista en la Tabla 6-1, se calculará un número de unidades de deducción en función de los días de retraso en la puesta a disposición de los planos batimétricos actualizados, contado desde el registro del Indicador en el SICC.

Tabla 10-4 - Unidades de Deducción para Indicador de Información a Sistema de Navegación

<b>Número de planos batimétricos no actualizados en la frecuencia prevista como valor de aceptación</b>	<b>Tiempo de Corrección en Días</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Día Adicional (n)</b>

Entre 1 y 2	2 UD	4 UD	6 UD	8 UD	10 UD	2*n UD
Entre 3 y 4	10 UD	20 UD	30 UD	40 UD	50 UD	10*n UD
Entre 5 y 6	20 UD	40 UD	60 UD	N.A.	N.A.	N.A.
Entre 7 y 8	30 UD	60 UD	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Entre 9 y 12	60 UD	N.A.D	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

El número máximo de Unidades de Deducción durante un mismo Semestre por concepto del Indicador de Información a Sistemas de Navegación será de sesenta (60). El Valor Crítico de este Indicador se establece en la acumulación de 60 UD en un mismo Semestre Calendario.

## 10.2.2 Servicio de Despeje del Canal Navegable

### 10.2.2.1 Indicador de Disponibilidad de Equipos para despeje de Canal Navegable

Por cada vez que el Interventor encuentre que el equipo destinado al despeje del Canal Navegable en un determinado Sector, no se encuentra disponible en los términos previstos en la Tabla 6-2, se registrará una unidad de deducción en el SICC.

El número máximo de unidades de deducción por este Indicador durante un Semestre calendario será de 20 y será considerado un incumplimiento del Valor Crítico.

### 10.2.2.2 Indicador de Atención de Solicitudes de Despeje

Por cada vez que el Interventor encuentre que el Concesionario no ha atendido una solicitud de despeje del Canal Navegable en las condiciones previstas en el Apéndice 2 y en la Sección 6.3 de este Apéndice, se registrará el número de unidades de deducción que aparece en la siguiente tabla.

*Tabla 10-5 - Unidades de Deducción para Indicador de Atención de Solicitudes de Despeje*

Número de veces en que el Concesionario no atiende solicitudes despeje del Canal Navegable	No. de UD
Entre 1 y 2	10 UD
Mayor a 2	25 UD

El número máximo de unidades de deducción por este Indicador durante un Semestre calendario será de 25, y este mismo valor será considerado valor crítico.



### 10.2.3 Servicio de Atención al Usuario

El número de unidades de deducción asociadas con el Indicador de Atención de PQR dependerá del porcentaje de respuestas completas y en tiempo durante el Semestre Calendario, en los términos previstos en el Contrato y en el Plan de Atención al Usuario, respecto del total de las peticiones, quejas, reclamos y solicitudes de documentos recibidos de los ciudadanos o de las Autoridades Gubernamentales, de acuerdo con la siguiente tabla.

*Tabla 10-6 - Unidades de Deducción para Indicador de Atención de PQR*

Porcentaje de respuestas completas y a tiempo respecto del total de PQR	No. de UD
Entre 99.99% y 99%	1 UD
Entre 98.99% y 98%	2 UD
Entre 97.99% y 97%	5 UD
Entre 96.99% y 96%	10 UD
Menos de 95.99%	20 UD

El número máximo de unidades de deducción por este Indicador durante un Semestre calendario será de 20, el cual se considerará como Valor Crítico.

### 10.2.4 SICC dentro del Centro de Control Operacional

El número de unidades de deducción asociadas con el Indicador de disponibilidad del SICC dentro del CCO dependerá del porcentaje de disponibilidad del SICC CCO durante el Semestre calendario, de acuerdo con la siguiente tabla.

*Tabla 10-7 - Unidades de Deducción para Disponibilidad del SICC dentro del CCO*

Porcentaje Disponibilidad del SICC dentro del CCO	No. de UD
Entre 99.99% y 99.9%	5 UD
Entre 99.89% y 99.5%	10 UD
Entre 99.49% y 99%	15 UD
Entre 98.99% y 98%	20 UD
Menos de 98%	25 UD

El número máximo de unidades de deducción por este Indicador durante un Semestre calendario será de 25, el cual se considerará como Valor Crítico.

### 10.3 Índice de Cumplimiento de Indicadores de Mantenimiento

Para determinar el Índice de Cumplimiento de indicadores de Mantenimiento para el semestre  $i$ , se aplicará la siguiente fórmula:

$$ICM_i = 1 - \left( \frac{UDIM_i}{256} * 0.1 \right)$$

Donde,

ICM <sub>i</sub>	Índice de Cumplimiento del Indicador de Mantenimiento para el Semestre Calendario $i$
UDIM <sub>i</sub>	Suma simple de las Unidades de Deducción registradas en el SICC durante el Semestre $i$ , el Indicador de Mantenimiento.
$i$	Cada uno de los Semestres Calendario en los que se causan los componentes D y E de la Retribución.

Las Unidades de Deducción del Indicador de Mantenimiento será calculadas teniendo en cuenta:

- (i) El número de Días en que el Concesionario exceda el Tiempo Máximo de Corrección para que una Unidad Funcional cumpla con las tolerancias a que se refiere el numeral 8.3 de este Apéndice.
- (ii) El número de Unidades Funcionales que no cumplieron con las tolerancias a que se refiere el numeral 8.3 de este Apéndice, una vez vencido el Tiempo Máximo de Corrección.

Tabla 10-8 - Unidades de Deducción para Indicador de Mantenimiento

NUMERO UNIDADES FUNCIONALES MANTENIMIENTO O REPARACIÓN NO FINALIZADO	DÍAS POSTERIORES AL TIEMPO MÁXIMO DE ACEPTACIÓN HASTA LA EFECTIVA VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS TOLERANCIAS						
	1	2	3	4	5	6	n
Entre 1 y 3	1 UD	2 UD	3 UD	4 UD	5 UD	6 UD	n UD
Entre 3 y 6	16 UD	32 UD	48 UD	64 UD	80 UD	96 UD	16 n UD
Mayor a 6	64 UD	128 UD	192 UD	256 UD			

El número máximo de Unidades de Deducción por este Indicador durante un Semestre Calendario será de 256, por encima del cual se considerará alcanzado el Valor Crítico.

## 10.4 Causales de Caducidad por Valores Críticos

Para efectos de lo señalado en la Sección 20.1(b)(ii) del Contrato, los siguientes son incumplimientos que pueden afectar de manera grave y directa la ejecución del Contrato, y evidencian que puede conducir a su paralización:

- a) Indicador de Profundidad del Canal:
  - (i) Cuando se genere un Valor Crítico como consecuencia de una reducción de profundidad igual o mayor del diez por ciento (10%) y este no fuera corregido en un término de noventa (90) Días.
  - (ii) Cuando se presenten varios Valores Críticos cuya duración sumada sea igual o superior a ciento ochenta (180) Días en un periodo de trescientos sesenta (360) Días.
  
- b) Indicador de Radio de Curvatura:
  - (i) Cuando se genere un Valor Crítico como consecuencia de una reducción en el radio igual o mayor del treinta y cinco por ciento (35%) y este no fuera corregido en un término de noventa (90) Días.
  - (ii) Cuando se presenten varios Valores Críticos cuya duración sumada sea igual o superior a ciento ochenta (180) Días en un periodo de trescientos sesenta (360) Días.
  
- c) Indicador de Ancho del Canal:
  - (i) Cuando se genere un Valor Crítico como consecuencia de una reducción en el ancho del canal igual o mayor del treinta y cinco por ciento (35%) y este no fuera corregido en un término de noventa (90) Días.
  - (ii) Cuando se presenten varios Valores Críticos cuya duración sumada sea igual o superior a ciento ochenta (180) en un periodo de trescientos sesenta (360).
  
- d) Indicador de Mantenimiento: Cuando la misma Unidad Funcional registre un Valor Crítico en dos (2) Semestres Calendario consecutivos o en tres (3) Semestres Calendario no consecutivos en un periodo de seis (6) Semestres Calendario.
  
- e) Indicador de Disponibilidad del SICC: Cuando en cualquier Semestre Calendario, se registre una disponibilidad del sistema inferior al noventa por ciento (90%).