

MINISTERIO DE TRANSPORTE

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA –ANI-

APENDICE 1 - INFORMACION DEL PROYECTO

INVITACIÓN A PRECALIFICAR No VJ-VE-IP-002-2020

Objeto:

Conformar la lista de Precalificados para el otorgamiento de una (1) concesión bajo el esquema de Asociación Público Privada en los términos de la Ley 1508 de 2012, que permita la selección de un Concesionario que por su cuenta y riesgo lleve a cabo las tareas de Diseño, Construcción, Financiación, Operación, Mantenimiento y Reversión de Bienes a la Nación, para la “Restauración de ecosistemas degradados del Canal del Dique”.

Bogotá D.C. junio de 2020

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO
- FONDO DE ADAPTACIÓN -



CONTRATO DE CONSULTORÍA N.º 286 de 2017

“Estructuración Financiera, Jurídica y de Riesgos para el Desarrollo del Proyecto Restauración de Ecosistemas Degradados del Canal del Dique”

APÉNDICE 1 – INFORMACIÓN DEL PROYECTO



JUNIO DE 2020

BONUS Banca de Inversión S.A.S.
NIT 900.059.812-3
info@bonus.com.co
Pbx: (57.1) 743.0720

Calle 67 # 7-35 Oficina 1106
Bogotá D.C. – Colombia

DISCLAIMER

El presente documento denominado Apéndice 1: Información del Proyecto – del proyecto de Restauración de los Ecosistemas Degradados del Canal del Dique, ha sido preparado conjuntamente por BONUS Banca de Inversión, la Agencia Nacional de Infraestructura - ANI, La Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena – Cormagdalena y el Fondo de Adaptación - FA, con el fin de presentar de manera preliminar el proyecto de Asociación Público Privada, de acuerdo con los lineamientos establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, para ejecutar el plan de manejo hidrosedimentológico aprobado para el Canal del Dique, lo anterior en concordancia con lo establecido dentro del Decreto 1082 de 2015, en especial el artículo 2.2.2.1.5.2.

Este apéndice tiene como objeto proporcionar información del proyecto, de acuerdo con la recopilación de los estudios elaborados por el Consorcio Dique para las obras relacionadas con las esclusas, compuertas, complejos de conexión de ciénagas, complejos de protección de centros poblados, obras de navegación, entre otros. Tomando como punto de partida esta información, los interesados y potenciales inversionistas deberán hacer sus propios estudios y análisis técnicos, comerciales, financieros y jurídicos del proyecto para tomar sus propias decisiones con base en sus propios cálculos y evaluaciones y así determinar su interés de participar en el presente sistema de precalificación.

Este sistema de precalificación, así como el proceso de selección que pudiera abrirse en un futuro se ajusta a los procedimientos establecidos en las normas colombianas relacionadas con la contratación pública, incluyendo, pero sin limitarse la Ley 80 de 1993, la Ley 1150 de 2007, la Ley 1508 de 2012, el Decreto 1082 de 2015 y las demás normas concordantes y aplicables, así como aquellas que modifiquen, complementen o adicione las anteriores. Cormagdalena, el FA y la ANI no adquirirán compromiso alguno de pago o retribución por los estudios complementarios, que a su exclusivo costo y riesgo realicen los posibles oferentes, ni tampoco de abrir el proceso de selección correspondiente.

Este documento de Precalificación no constituye una oferta de instrumentos financieros, financiación y/o crédito para ninguno de los interesados ni para cualquier otra parte involucrada.

Tabla de Contenidos

1.	AMBIENTE DE INVERSIÓN EN COLOMBIA	11
2.	EL CANAL DEL DIQUE	14
3.	ANTECEDENTES	16
3.1	INSTRUMENTO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL	19
3.2	ESTUDIO PREVIOS	19
4.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO PARA LA RECUPERACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS	25
4.1	PROBLEMÁTICA (DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL)	25
4.1.1	Disponibilidad del Recurso Hídrico	25
4.1.2	Inundaciones	26
4.1.3	Degradación de Ecosistemas	27
4.1.4	Navegabilidad y Actividad Económica	28
4.2	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	28
5.	ALCANCE DEL PROYECTO	36
5.1	ETAPAS	36
5.1.1	Fase de Preconstrucción	36
5.1.2	Fase de Construcción	36
5.1.3	Etapa de Operación y Mantenimiento	37
5.1.4	Etapa de Reversión	37
5.2	UNIDADES FUNCIONALES	37
5.2.1	Unidad Funcional 0.	38
5.2.2	Unidad Funcional 1.	38
5.2.3	Unidad Funcional 2.	38
5.2.4	Unidad Funcional 3.	39
5.2.5	Unidad Funcional 4.	39
5.2.6	Unidad Funcional 5.	39
5.2.7	Unidad Funcional 6.	39
5.2.8	Unidad Funcional 7.	39
5.2.9	Unidad Funcional 8.	40
5.2.10	Unidad Funcional 9.	40
5.3	CRONOGRAMA GENERAL DEL PLAN DE INVERSIONES EN LAS ETAPAS PREOPERATIVA Y OPERATIVA DEL PROYECTO	40
5.3.1	ETAPA PREOPERATIVA	40

5.3.2	ETAPA DE ADMINISTRACIÓN	42
5.4	PRINCIPALES OBRAS DEL PROYECTO	43
5.4.1	Complejo Calamar	43
5.4.2	Complejo Puerto Badel	44
5.4.3	Obras de Conexiones	45
5.4.4	Navegabilidad	46
5.4.5	Vías	47
5.5	RELACIÓN ENTRE LAS UNIDADES FUNCIONALES Y LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO	47
5.6	DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD A SATISFACER	48
5.6.1	PROBLEMÁTICA SOCIOAMBIENTAL	48
5.6.2	ESTIMACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FUTURO DE LA NAVEGACIÓN	51
5.6.3	ARTICULACIÓN DEL PROYECTO CON LA POLÍTICA PÚBLICA	53
5.7	POBLACIÓN BENEFICIADA	55
5.7.1	ASPECTOS GENERALES DEL ENTORNO SOCIO-ECONÓMICO	57
5.7.2	IMPACTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES DEL PROYECTO A NIVEL MUNICIPAL, DEPARTAMENTAL Y NACIONAL	58
5.8	ACTIVIDADES O SERVICIOS QUE ASUMIRÍA EL INVERSIONISTA	59
5.8.1	Actividades Previas a la Etapa Preoperativa	59
5.8.2	Etapa Preoperativa – Fase de Preconstrucción	60
5.8.3	Etapa Preoperativa – Fase de Construcción	61
5.8.4	Etapa de Operación y Mantenimiento	62
5.9	EXPLICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES O SERVICIOS QUE HACEN PARTE DEL PROYECTO	64
5.9.1	Diseños	64
5.9.2	Construcción	65
5.9.3	Componente Ambiental	67
5.9.4	Operación	68
5.9.5	Mantenimiento	69
5.10	DESCRIPCIÓN Y ESTADO DE AVANCE DE LOS ESTUDIOS DE INGENIERÍA DISPONIBLES	71
5.11	CRONOGRAMA DE DESARROLLO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS	80
6.	ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO	81
6.1	DISEÑO CONCEPTUAL DE LA ESTRUCTURA DE LA TRANSACCIÓN PROPUESTA	81
6.1.1	MARCO NORMATIVO QUE RIGE LA ESTRUCTURA DE LA TRANSACCIÓN PROPUESTA	81
6.1.2	APROXIMACIÓN AL MODELO ADMINISTRATIVO PARA LA EJECUCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO	81

6.1.3	IDENTIFICACIÓN DE ROLES EN EL ESQUEMA DE LA TRANSACCIÓN	82
6.2	RIESGOS DEL PROYECTO	84
6.3	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES QUE PUEDEN AFECTAR LA NORMAL EJECUCIÓN DEL PROYECTO	84
7.	COSTO ESTIMADO	87
7.1	CAPEX	87
7.2	OPEX	87
8.	ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO	88
9.	FUENTE DE FINANCIACIÓN	92
9.1	ESTIMACIÓN INICIAL DE LOS INGRESOS OPERACIONALES DEL PROYECTO Y SUS PROYECCIONES	92
9.1.1	Recaudo de Tasa por uso de la Hidrovía	92
9.1.2	Aportes ANI	93
9.1.3	Recursos de Terceras Fuentes	93
9.2	ESTIMACIÓN PRELIMINAR DE LA NECESIDAD DE CONTAR CON DESEMBOLSOS DE RECURSOS PÚBLICOS	95
9.3	IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE POTENCIALES FUENTES DE FINANCIACIÓN	95

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1	Crecimiento y PIB de Colombia en la Región	11
Ilustración 2	Crecimiento y PIB de Colombia en la Región	12
Ilustración 3	Índice de Restricciones Regulatorias a la IED	13
Ilustración 4	Ubicación	28
Ilustración 5	Proyecto	29
Ilustración 6	Localización general del Proyecto	31
Ilustración 7	Área de influencia físico biótica	32
Ilustración 8	Cronograma del Proyecto	36
Ilustración 9	Unidades Funcionales del Proyecto	38
Ilustración 10	Cronograma en etapa de Construcción	41
Ilustración 11	Cronograma Etapa Operativa	43
Ilustración 12	Complejo de Calamar	44
Ilustración 13	Complejo Puerto Badel	44
Ilustración 14	Obras de Conexiones	45
Ilustración 15	Navegación	46
Ilustración 16	Vías	47
Ilustración 17	Futuro Bahía de Cartagena	49
Ilustración 18	Ejemplo niveles de agua Ciénaga La Luisa	49
Ilustración 19	Medidas Convoyes	51
Ilustración 20	Proyección Carga Canal del Dique	52

Ilustración 21 Asentamientos Poblacionales Censados y Encuestados	55
Ilustración 22 Distribución Población AI.....	56
Ilustración 23 Mapa ICV de los municipios del AI	58
Ilustración 24 Aproximación al Modelo Administrativo para la Ejecución y Operación del Proyecto	83
Ilustración 25 Proyección Carga Canal del Dique (Millones de pesos de diciembre de 2018).....	92

Índice de Tablas

Tabla 1 Población afectada por Fenómeno de la Niña 2011-2012	26
Tabla 2 Municipios área de influencia Socioeconómica	32
Tabla 3 UF y objetivos del proyecto	47
Tabla 4 Distribución de la Población Municipios Departamento de Bolívar	56
Tabla 5 Listado de Estudios de Ingeniería Consorcio Dique	72
Tabla 6. Numero de pescadores beneficiados con el proyecto	89

ABREVIACIONES

ACB: Análisis Costo-Beneficio
ANLA: Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
ANI: Agencia Nacional de Infraestructura
APP: Asociación Público Privada
CD: Consorcio Dique
CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CONPES: Consejo Nacional de Política Económica y Social
Cormagdalena: La Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena
CRA: Corporación Autónoma Regional del Atlántico
DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DNP: Departamento Nacional de Planeación
FA: Fondo de Adaptación
GS: Goldman Sachs
Km: Kilometro
MHCP: Ministerio de Hacienda y Crédito Público
NB: Necesidades Básicas Insatisfechas
OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OMS: Organización Mundial de la Salud
PMF: Plan Maestro Fluvial
PMHS: Plan de Manejo Hidrosedimentológico
PMTI: Plan Maestro de Transporte Intermodal
PND: Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022 “Pacto por Colombia – Pacto por la Equidad”
SCD: Sistema del Canal del Dique
SPNN - Sistema de Parques Nacionales Naturales
WBG: World Bank Group (Banco Mundial)

CONTEXTO

A lo largo de la historia del Canal del Dique, desde sus orígenes en 1650, se han realizado diferentes tipos de intervenciones con aras a mejorar las condiciones de navegabilidad a través de la rectificación del canal, ampliación del ancho navegable y aumento del calado. Una de las intervenciones que mayor impacto tuvo en el Canal fue el realizado por el Consorcio Layne Dredging, Sanz & Cobe Ltda entre 1981 y 1984, lo anterior dada la reducción de curvas y consecuentemente el aumento del caudal y de los sedimentos provenientes del Río Magdalena. A raíz de esto, los ecosistemas del área de influencia del Canal de Dique se han visto altamente afectados por causas como el aumento en la descarga de sedimentos en las ciénagas y bahías de Cartagena y Barbacoas, interrupción de la comunicación de las ciénagas con estas mismas y el Canal, intrusión salina y disminución del espejo de agua. Asimismo, desde un punto de vista social, estas afectaciones ecológicas han propiciado una mayor vulnerabilidad en las comunidades aledañas ante posibles inundaciones por crecidas del Río Magdalena como la ocurrida en los años 2010 – 2011.

En este sentido, el objetivo principal del proyecto consiste en la restauración de las condiciones ambientales de la zona de influencia del Canal del Dique. Lo cual se logrará a través de modificar las conexiones entre las diferentes ciénagas por medio de nuevos diques o clausura de algunos otros. De igual manera, y de acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022¹ en su Pacto por la Sostenibilidad, se propenden por proyectos con resiliencia al cambio climático, por lo anterior el control de los impulsos del Río Magdalena, causantes de tragedias ambientales y sociales previamente, será parte fundamental de la solución técnica planteada para el proyecto.

Adicionalmente, la relevancia del Proyecto Restauración de los Ecosistemas Degradados del Canal del Dique se encuentra fundamentada en la necesidad existente por parte del Estado de proveer servicios de transporte más eficientes bajo un marco de sostenibilidad y restauración ambiental. A partir de lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022, el Gobierno se encuentra orientado en potenciar la sostenibilidad ambiental dentro de los diferentes sectores productivos. En este sentido, el Plan Nacional de Desarrollo contiene tanto el Pacto por el Transporte y la Logística, como el Pacto por Sostenibilidad, los cuales plantean como objetivo lograr eficiencias en costo y tiempo de transporte a la vez que se logre una reducción persistente de impactos ambientales en el país.

De conformidad con el Plan Maestro de Transporte Intermodal (PMTI)², y sus objetivos presentados en el Plan Maestro Fluvial (PMF)³, se instituye al transporte fluvial como un medio esencial para el efectivo desarrollo del comercio exterior y la integración del territorio. No obstante, en la actualidad, de los 24.725 kilómetros de largo que abarca el sistema nacional de ríos, tan solo 7.063 kilómetros son navegables permanentemente, y 6.500 kilómetros no se pueden navegar⁴. Del mismo modo, en relación con la totalidad de toneladas de carga y pasajeros transportados en el país, el transporte fluvial abarca menos

¹ El Plan Nacional de Desarrollo establece la ruta de objetivos de gobierno, fijando programas, inversiones y metas para el cuatrienio permitiendo evaluar sus resultados y garantiza la transparencia en el manejo del presupuesto.

² El Plan Maestro de Transporte Intermodal es una metodología presentada por el Gobierno Nacional en el año 2015 mediante la cuál se establecen las proyecciones de crecimiento de la red de infraestructura nacional al año 2035.

³ Según MinTransporte (2015), el Plan Maestro Fluvial cumple la función de ser la carta de navegación complementaria del Plan Maestro Intermodal de Transporte en la que se incorporan las cuencas hidrográficas del país en el multimodalismo.

⁴ Plan Maestro Fluvial de Colombia, DNP y MinTransporte (2015).

del 2% de la totalidad de estos para el 2018⁵. Igualmente, el PMF advierte de las restricciones existentes en el transporte fluvial por falta de mantenimiento e inversión en las cuencas nacionales, con lo que el PMTI insta dentro de los proyectos priorizados de la Red Básica – Fluvial al proyecto Restauración de los Ecosistemas Degradados del Canal del Dique.

Asimismo, el control y desarrollo ambiental en los sistemas fluviales del país es insuficiente. Con impactos como las afectaciones de 1.150 ríos y quebradas por la extracción de oro ilegal⁶, uno de los mayores detrimentos ambientales en el Canal del Dique, que sobrelleva al deterioro de ecosistemas y degradación de humedales y ciénagas, lo cual se abordará al detalle más adelante.

En virtud de lo establecido en la Ley 1242 de 2008⁷, no solo es importante potenciar la eficiencia y garantía del transporte fluvial, sino que además es necesario proteger el medio ambiente del impacto que esta actividad pueda generar. Así es como el Pacto por la Sostenibilidad propende por establecer un plan de desarrollo que sea sostenible tanto en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero como la reducción de riesgos por desastres naturales en el país, como lo fue el caso del Fenómeno de la Niña en el 2011.

A partir de los requerimientos de eficiencia y sostenibilidad planteados en la visión estratégica del gobierno Nacional, se encuentra en este proyecto una solución integral en la ejecución de proyectos de transporte fluvial. Según el CONPES 3758 de 2013⁸, el transporte fluvial tiene la característica de lograr la optimización de costos en transporte de pasajeros y de carga a la vez, que permite la reducción de gases de efecto invernadero respecto a los modos de transporte tradicionales.

Como resultado de la necesidad de restaurar los ecosistemas y garantizar la sostenibilidad ambiental del país y sobrepasar las deficiencias actuales en transporte fluvial, y debido a la visión estratégica de corto, mediano y largo plazo acordada por el Gobierno, resulta imprescindible la ejecución de proyectos como la Restauración de los Ecosistemas Degradados del Canal del Dique con los cuales se logre la recuperación ambiental y se potencie el transporte fluvial. Este Proyecto además de impulsar el sector ambiental y el transporte fluvial, logra aportar al desarrollo del sistema intermodal de transporte. Lo anterior permite condiciones económicas sostenibles y la contribución a ventajas competitivas para el país a partir de las eficiencias en costos generadas.

⁵ Transporte en Cifras estadísticas 2018, MinTransporte (2018).

⁶ DNP (2016).

⁷ Ley 1242 de 2008 “Por la cual se establece el Código Nacional de Navegación y Actividades Portuarias Fluviales y se dictan otras disposiciones”.

⁸ Plan para reestablecer la navegabilidad del Río Magdalena.

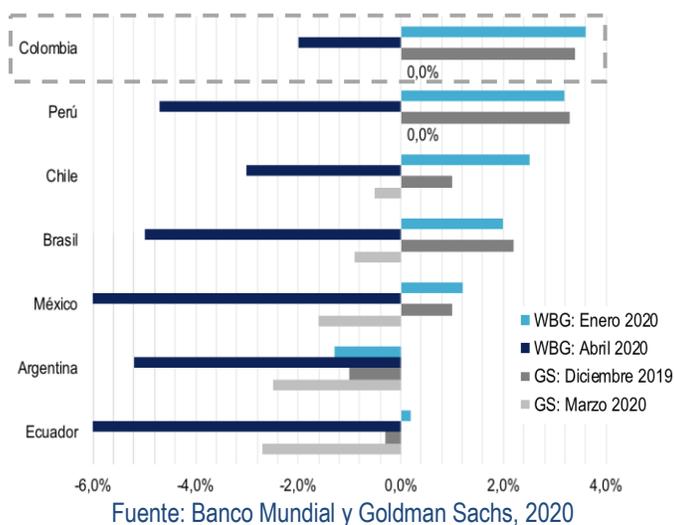
1. AMBIENTE DE INVERSIÓN EN COLOMBIA

La ejecución del presente proyecto se ubica en la región del caribe colombiano, en los departamentos de Bolívar, Atlántico y Sucre, el cual busca generar un impacto ambiental y económico no solo a nivel regional sino a nivel nacional. En ese sentido, vale la pena mencionar el ambiente económico en Colombia, donde el concesionario encargado de la implementación del proyecto ejecutará sus actividades a lo largo del plazo de la concesión.

Respecto a las perspectivas de crecimiento económico nacional, la coyuntura internacional que se atraviesa actualmente por causa del virus SARS-COV-2 (COVID-19), declarada el 30 de enero de 2020 por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como emergencia de salud pública y posteriormente declarada como pandemia el 11 de marzo, ha llevado a los más de 180 países, que a la fecha han reportado casos de contagio del virus, tomar medidas de distanciamiento social, cierre de fronteras, entre otras, las cuales han repercutido gravemente en la actividad económica a nivel global. En ese sentido, se espera que la economía global se contraiga este año en un 3,0%, con perspectivas de crecimiento para el año 2021 de 5,8%⁹ en caso de que el brote se desvanezca en el segundo semestre de 2021.

Para el caso específico de Colombia, a continuación se presenta una gráfica para la proyección de crecimiento de 2020, estimada en enero y abril de este año por parte del Banco Mundial (WBG) y por parte de Goldman Sachs (GS) en diciembre de 2019 y marzo de 2020.

Ilustración 1 Crecimiento y PIB de Colombia en la Región



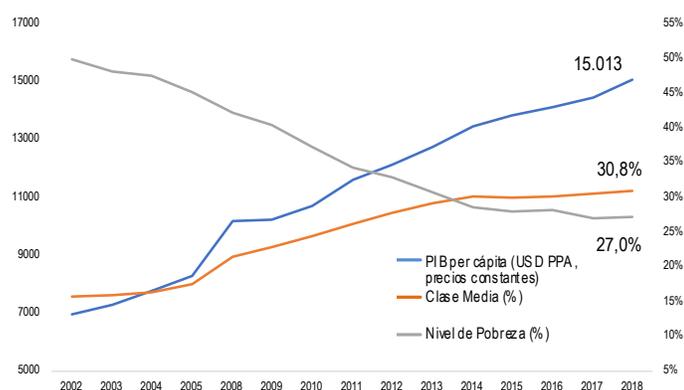
En la ilustración anterior, se evidencia como, de acuerdo con la estimación de abril del Banco Mundial, el crecimiento de la economía colombiana para 2020 se espera que sea de -2,0%, mientras que Goldman Sachs estima un crecimiento de 0,0% de acuerdo con su estimación de marzo, lo anterior frente a tasas de crecimiento positivas que oscilaban entre el 3,5 y el 3,6%, respectivamente. Para el caso regional, el

⁹ Tomado de <https://www.economist.com/the-world-this-week/2020/06/11/business-this-week> - "Business this week | The world this week | The Economist"

rango de crecimiento de los países que se ilustran se encuentra entre -6,0% y -2,0% para el caso de la proyección de abril del Banco Mundial y entre -2,6% y 0,0% para el caso de la proyección de marzo de Goldman Sachs. De lo anterior se evidencia que el efecto negativo del COVID-19 en términos de crecimientos económicos de los países de la región, el país que tendrá una menor afectación será Colombia, por lo anterior.

En cuanto a la pobreza en Colombia, ésta ha disminuido de manera constante, donde pasó de ser de un 50% sobre la población total en 2002, a un 27% para el año 2018. Asimismo, se ha visto un crecimiento sostenido respecto a la clase media y PIB per cápita, reflejando una población con un mayor poder adquisitivo, como se evidencia en la siguiente gráfica. De forma contraria, a partir del proceso de aislamiento social que se impuso en el territorio nacional, se espera que estas tasas retrocedan a niveles de hace varios años, lo anterior, en términos desempleo, de pobreza y pobreza extrema.

Ilustración 2 Crecimiento y PIB de Colombia en la Región



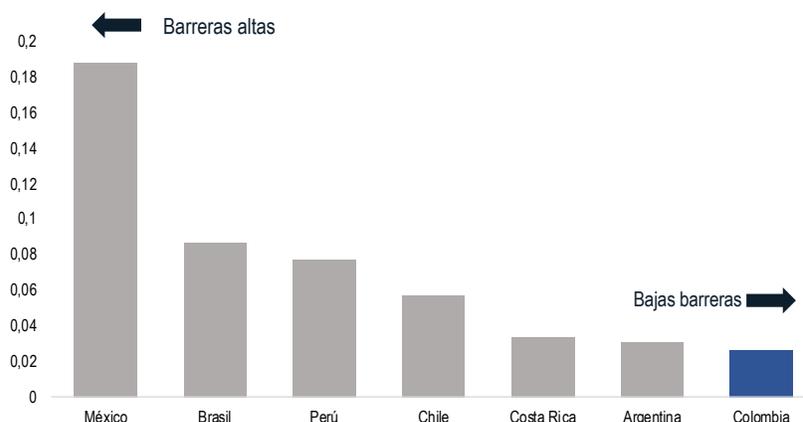
Fuente: Procolombia, 2020

Por otro lado, Colombia hace parte de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), lo que significa un compromiso para mantener la estabilidad económica, adoptando buenas prácticas y los lineamientos para mejorar el libre comercio e inversión, así como manteniendo una política fiscal estable y predecible. Esto le permite al gobierno estar en un proceso de mejora constante de la mano con un fortalecimiento a nivel institucional.

De manera similar, Colombia hace parte de la Alianza del Pacífico, asociación que propende por fortalecer la integración comercial, regional y de libre comercio de los países que hacen parte de ella, México, Perú, Chile y Colombia, así como de aquellos que son candidatos a asociados; Australia, Canadá, Corea del Sur, Ecuador, Nueva Zelanda y Singapur.

Respecto a las barreras a la inversión extranjera Colombia sobresale entre sus pares, en este sentido el índice de restricciones regulatorias mide las restricciones estatutarias para la inversión extranjera directa en 22 sectores económicos de 69 países, incluyendo todos los miembros de la OCDE y los países del G20. Este índice basa su calificación, la cual se encuentra en una escala de 0 (abierta) a 1 (cerrada), en cuatro restricciones principales a la inversión extranjera directa: i) limitaciones de capital extranjero; ii) mecanismos discriminatorios de detección o aprobación; iii) restricciones en el empleo de extranjeros como personal clave y iv) otras restricciones operativas.

Ilustración 3 Índice de Restricciones Regulatorias a la IED



Fuente: Procolombia, 2020

Como se evidencia en la figura anterior, Colombia tiene un índice cercano a 0,03, lo que lo cataloga una economía con barreras bajas a la inversión extranjera, lo cual ha permitido en los últimos años la llegada de nuevos jugadores internacionales del sector de la infraestructura al país, lo anterior motivado por el desarrollo del programa de la Cuarta Generación de Concesiones Viales -4G, programa impulsado por la ANI.

Asimismo, de acuerdo con el ranking del Banco Mundial, *Doing business 2020*, Colombia se encuentra en la posición No. 1 en Latinoamérica, respecto a la facilidad en la obtención de crédito y a la protección del inversionista.

Ahora bien, en cuanto al sector de infraestructura en el país, vale la pena resaltar lo siguiente:

1. La infraestructura representó el 6,4% del total de la inversión extranjera directa durante lo corrido de 2019. Asimismo, la inversión pública pasó de tener una participación sobre el PIB de 0,6% en 2003 a 3% en 2018.
2. Colombia ocupa el cuarto (4º) puesto en Latinoamérica en el Índice de Competitividad Global de 2019.
3. Colombia ocupa el tercer (3º) puesto en el *Procuring Infrastructure Public – Private Partnership 2018*, lo que refleja el apoyo del gobierno al modelo de Asociación Público Privado como medio de contratación en infraestructura.
4. Los planes de inversión del programa de 4G y de vías terciarias alrededor del país, proyectan al sector de infraestructura como uno de los principales motores de crecimiento económico.

Lo anterior, es muestra del compromiso del gobierno de potencializar la economía del país a través de la inversión de proyectos, dando el ambiente propicio para la atracción de inversionistas y la tranquilidad para que estos desarrollen sus actividades en el territorio nacional.

2. EL CANAL DEL DIQUE

El Canal del Dique nace en la época colonial, en el año de 1650, donde el Gobernador de Cartagena, Don Pedro Zapata de Mendoza rompió el dique que separaba el Río Magdalena de las ciénagas aledañas, en la zona de Barrancanueva, Corregimiento de Calamar. Esta obra fue realizada por aproximadamente 200 hombres, con hacha, pico y pala en una duración cercana a los seis (6) meses.

En 1725 el gobernador de Cartagena, Don Luis Aponte, consideró necesario tomar medidas para aprovechar esta vía, dada la importancia que representaba el Canal para el comercio con el exterior. El Cabildo de la ciudad acepta la propuesta para “abrir y aderezar” el canal, con una variante por el caño Machado y así mantenerlo siempre navegable, la cual se llevó a cabo a finales de 1725.

Sin embargo, a finales del siglo XVIII el Canal se encontraba abandonado, utilizado únicamente en épocas de creciente. A raíz de esto, los derechos y obligaciones sobre el Canal fueron trasladados a la Corona. A su vez, en 1795 fue creado el Consulado de Cartagena, el cual ejecuto trabajos sobre el Canal hasta 1807 donde dichos trabajos tuvieron que ser suspendidos por la creciente del Río. Posteriormente, debido al caos que sobrevino a la campaña de independencia, el consulado de Cartagena fue abolido por el nuevo gobierno y con él desapareció la entidad a cargo del mantenimiento del canal.

Durante la República se continuaron realizando trabajos sobre el Canal. Tal es el caso de los realizados por la Foundation Company contratada en 1922 para adelantar los detalles de ingeniería de los dragados y para administrar la draga Dique, una draga Ellicott comprada por la Compañía de Canalización para la Nación. Los trabajos realizados por la Foundation Company se desarrollaron entre 1923 y 1930, estos dejaron como resultado un total dragado de 10.800.000 m³ y un canal entre Calamar y la ciénaga de Matuna, hoy desaparecida, de 88 kilómetros con 270 curvas, un radio mínimo de 191 metros, un ancho de fondo de 35 metros y 2,14 metros de profundidad¹⁰.

No obstante, fue hasta 1950 que la Standard Dredging intervino el Canal del Dique dándole la morfología a como la conocemos hoy en día. Fue con estas obras, las cuales incluyeron un total de 93 curvas sobre el Canal, que iniciaron los problemas de sedimentación en las bahías de Barbacoas y Cartagena al punto que para 1961 la salida sur del caño del Estero hacia la bahía de Barbacoas estaba completamente sedimentada, lo que obligo a la construcción del caño Lequerica, con el propósito de reestablecer la navegación hacia la bahía de Barbacoas.

Finalmente, entre 1981 y 1984, el Canal del Dique fue nuevamente rectificado por el Consorcio Layne Dredging, Sanz & Cobe Ltda. Durante estas obras el número de curvas pasó de 93 a 50 y el radio mínimo ampliado de 500 a 1000, el ancho del fondo pasó de 45 a 65 m y la profundidad mínima a 2,50 m, como resultado de estos cambios la descarga media aumento de 320 m³/s a 540 m³/s, generando procesos de sedimentación en las primeras secciones del Canal y aumentó en la concentración de sedimentos finos en suspensión en las bahías de Cartagena y Barbacoas.

Estas últimas intervenciones han causado cada vez mayores impactos de sedimentación y un incremento de agua dulce en los ecosistemas costeros, sin embargo, con la Resolución 0260 del 31 de marzo de

¹⁰ Tomado de <https://www.canaldeldique.com> – “Canal del Dique. Historia de un desastre ambiental.”

1997 del Ministerio del Medio Ambiente, se iniciaron estudios en miras a restaurar los ecosistemas degradados del Canal del Dique.

3. ANTECEDENTES

El proyecto para restaurar el Sistema del Canal del Dique -SCD, nace con la solicitud del Ministerio de Ambiente en 1997, es a partir de los efectos ocasionados por el Fenómeno de la Niña durante los años 2010-2011 que Cormagdalena requiere al Fondo Adaptación realizar la estructuración técnica para plantear la solución definitiva a la problemática ambiental de la región, propendiendo a su vez por una prevención de desastres ante inundaciones por crecidas del Río Magdalena y la vez garantizando la navegación del Canal. De esta forma, el Fondo Adaptación contrató en 2012 a Consorcio Dique para la estructuración técnica, cuya alternativa recomendada es la que se describe en el presente documento. Dicha estructuración técnica culminó en el año de 2016 con la entrega y posterior aprobación de dicha alternativa.

Posteriormente, en diciembre de 2017, se dio inicio a la estructuración financiera, jurídica y de riesgos a cargo de BONUS Banca de Inversión S.A.S., donde se recomendó una Asociación Público Privada como esquema de ejecución para el proyecto. Simultáneamente, desde que se inició la estructuración financiera, legal y de riesgos, se han adelantado otros estudios, como el contratado en 2018 por el Fondo Adaptación en donde contrato a la firma Arce Rojas realizar el estudio de dimensionamiento predial para el proyecto. De manera similar, en el año 2019 se contrató a Gómez Cajiao para realizar la actualización del presupuesto y llevar a cabo el acompañamiento técnico durante la presente estructuración.

Actualmente, la estructuración del Proyecto se está llevando a cabo a través de un convenio tripartita suscrito entre el Fondo Adaptación, la Agencia Nacional de Infraestructura y Cormagdalena, cuyo objeto consiste en *“Aunar esfuerzos técnicos, administrativos, sociales, ambientales, contables, jurídicos, financieros y en la valoración de riesgos entre la Corporación Autónoma del Río Grande de la Magdalena – Cormagdalena, el Fondo Adaptación y la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI, para la preparación, análisis, revisión y evaluación de la estructuración del proyecto ‘Restauración de los Ecosistemas Degradados del Canal del Dique’”*.

Ahora bien, para contextualizar respecto a los requerimientos que se han dado alrededor del Proyecto desde su formulación, a continuación, se presentan los principales actos normativos a cargo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, al igual que estudios previos, realizados por diferentes entidades.

Como se mencionó previamente la **Resolución No. 260 de 1997**, el Ministerio de Ambiente o en día el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible requiere a Cormagdalena presentar un Plan de Restauración Ambiental de los Ecosistemas Degradados del área de influencia del Canal del Dique, el cual incluya la identificación de los objetivos específicos, plazos y términos de referencia.

Posteriormente, a través de las **Resoluciones 418 y 948 de 1999**, el Ministerio de Ambiente otorga plazos adicionales a Cormagdalena, para la presentación del Plan de Restauración Ambiental. Adicionalmente, se incluye dentro de los requisitos de el plan de restauración el requerimiento de control de caudales para el mantenimiento de las ciénagas, los fenómenos de subienda y bajanza, la disponibilidad del recurso hídrico para sistemas de riego, la variación de los niveles en las ciénagas y las actividades asociadas en época de invierno y verano, así como realizar el análisis técnico - económico y ambiental de la necesidad de implementación de una esclusa y por último se establece la viabilidad económica - ambiental de mantener la navegación en el Canal del Dique.

Asimismo, la **Resolución 921 de 2001**, modifica la **Resolución 260 de 1997**, establece normas de manejo hídrico para la restauración ambiental y aprovechamiento sostenible del Canal del Dique a Cormagdalena en la que se establecen los alcances de los estudios de restauración de los ecosistemas degradados del Canal del Dique, teniendo como referente el estado del Canal en 1984 en las Bahías de Cartagena, Barbacoas, el mismo Canal del Dique y el sistema cenagoso asociado al Canal del Dique, incluyendo el control de sedimentos a la entrada de Calamar.

Posteriormente, con la **Resolución 249 de 2004** del Ministerio de Ambiente se solicita a Cormagdalena establecer y diseñar una alternativa de manejo hidrosedimentológico del Canal del Dique para el Plan de Restauración Ambiental, el cual debe garantizar parámetros claros de regulación y control hidráulico.

Luego la Resolución 2161 de 2009 con base en el análisis realizado en las alternativas del Concepto Técnico 1818 de octubre de 2009, selecciona como mejor alternativa de control hidrosedimentológico, la cual consiste en tres angostamientos y la instalación de una compuerta – esclusa en el RK104 y establece la necesidad de contar con los diseños detallados de: i) tres (3) estrechamientos para reducir caudales manteniendo los niveles, ii) obras de protección del cauce en los sectores de angostamiento, iii) diques de control de inundaciones en la parte baja del Canal sector K 104, iv) esclusa y compuerta en el kilómetro 104, v) dragados al inicio y final del canal en los sectores de Calamar y Pasacaballos y vi) obras en todas las ciénagas para mejorar las conexiones entre éstas y el Canal.

Finalmente, la **Resolución 2749 de 2010** del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la cual parte de la alternativa escogida en la Resolución 2161 de 2009, ordena a Cormagdalena lo siguiente:

1. Presentar para evaluación y aprobación los diseños detallados de una alternativa dentro del "*Plan de restauración y recuperación de los ecosistemas degradados del Canal del Dique*", de los sistemas de manejo hidrosedimentológico del Canal del Dique.
2. En diseño de las obras de regulación y control hidráulico deberá garantizar, el cumplimiento de los siguientes objetivos, acorde con lo establecido en el artículo 20 de la Resolución 921 del 8 de octubre de 2001:
 - a. Caudal de agua requerido por los proyectos de riego existentes y proyectados en la zona.
 - b. Caudal mínimo requerido para mantener ambientalmente los cuerpos de agua del Canal del Dique.
 - c. Determinar el remonte de la cuña salina en las ciénagas que podrían recibirla.
 - d. La disponibilidad de agua para cubrir las necesidades para consumo humano en la Cuenca del Canal del Dique definidas de acuerdo con las proyecciones del DANE y los parámetros del RAS2, en el año 2005 alcanzaría aproximadamente 101,1 millones de metros cúbicos, de los cuales el 84,8% corresponderá a las cabeceras municipales.
 - e. El mantenimiento de la comunicación longitudinal y lateral del Río Magdalena - Canal del Dique para asegurar la continuidad de los fenómenos de subienda y bajanza.
 - f. Estudios de geotecnia en todos los sitios de localización de las obras proyectadas.
 - g. Exploraciones arqueológicas en los sitios de localización de las obras proyectadas en caso de requerirse de acuerdo con la evaluación realizada en el estudio de factibilidad

del Plan de Restauración Ambiental de los Ecosistemas Degradados del Canal del Dique realizado por la Universidad del Norte entre 1997 y 1999.

- h. Estudios de predios donde están previstas las obras, para su compra.
- i. Modelación hidrodinámica y sedimentológica de ajuste para la optimización del Plan de Restauración. En consecuencia incluir las actualizaciones de topografía y de batimetría que se consideren necesarias.
- j. La modelación de la profundidad de las ciénagas del sistema
- k. Evaluar los efectos ambientales en todos los cuerpos de agua involucrados en el Plan de Restauración Ambiental de los Ecosistemas del Canal del Dique con el fin de seleccionar las obras a ejecutar. Asimismo, para definir los impactos que tendrán que resolverse mediante medidas de compensación ambiental.
- l. Prevenir y mitigar el impacto sobre la vida de los pobladores del área del complejo cenagoso asociado al Canal del Dique que está estrechamente relacionada con las actividades de pesca, agricultura y ganadería que se adelanten en el territorio, y cualquier modificación en sus condiciones que repercuten de manera directa sobre la población.
- m. Evaluación del impacto de los sedimentos transportados por el Canal del Dique sobre el Parque Nacional Natural Islas del Rosario y San Bernardo. En este sentido, se autoriza el uso de los resultados del estudio de INVEMAR para evaluar la reducción del posible impacto de los sedimentos aportados por el Canal del Dique sobre los archipiélagos.
- n. Elaborar y presentar el plan de Manejo de Aguas.
- o. Precisar los esquemas de administración, operación y mantenimiento de las estructuras diseñadas.

Complementariamente, el estudio debía analizar el efecto sobre las condiciones de vida de los pobladores, en sus diferentes aspectos, incluyendo sus condiciones organizativas e institucionales, las tendencias de desarrollo, así como el conflicto social presente en el área de influencia del Proyecto.

- 3. Asociados a los diseños definitivos de las obras y/o actividades referentes al plan de restauración y recuperación de los ecosistemas degradados del Canal del Dique, presentar el respectivo plan de manejo ambiental donde se deberá tener en cuenta los siguientes aspectos, entre otros:
 - a. Manejo y plan de recuperación de las zonas de extracción de material de arrastre y/o cantera,
 - b. Manejo y recuperación de zonas de depósito de materiales sobrantes en la ejecución de obras y actividades.
 - c. Integrar todos los procesos de ordenamiento territorial de la ecorregión, como son el Plan de ordenamiento de la cuenca conjunta, el plan de manejo de Santuario de Fauna y Flora El Corchal del Mono Hernández, la zonificación de manglares, entre otros.

Como se puede evidenciar, el proyecto desde su origen ha contado con un constante acompañamiento y seguimiento por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Ambiental, lo cual ha permitido que durante la fase de estructuración técnica del proyecto, todos los requerimientos de la autoridad ambiental se hayan incluido y de esta manera, la solución técnica logro cumplir los objetivos planteados. Adicionalmente, es de relevancia indicar que dentro del marco de la estructuración se atendieron los requerimientos de la autoridad ambiental y se logró de esta manera obtener la aprobación del instrumento de seguimiento y

control ambiental del proyecto, el cual será explicado con mayor detalle en la próxima sección del documento.

En este sentido, a través de la **Resolución No 1659 de 2017** de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales dicha autoridad acepta el documento presentado por Cormagdalena, “Evaluación Plan Hidrosedimentológico “Proyecto de Restauración de Ecosistemas Degradados del Canal del Dique””, mediante los radicados 2016078796-1-00 del 29 de noviembre de 2016 y 2017008568-1-00 6 de febrero de 2017, en cumplimiento de los requerimientos establecidos en la Resolución 2749 del 30 de diciembre de 2010.

3.1 INSTRUMENTO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL

Uno de los aspectos relevantes es que el proyecto cuenta con un instrumento de seguimiento y control ambiental para su ejecución, ya que a través de la Resolución No. 1659 de 2017 de la ANLA, revocada parcialmente por la Resolución 832 de 2018 de la ANLA, se aprueba el Plan de Manejo Hidrosedimentológico presentado por Cormagdalena, en cumplimiento de los requisitos fijados a través de la resolución 2749 del 30 de diciembre de 2010.

Además, durante el proceso de estructuración financiera y legal, en el año 2020 Cormagdalena solicito a la ANLA aclarar si el Plan de Manejo Hidrosedimentológico del Canal del Dique sostiene la misma connotación como instrumento de seguimiento y control ambiental del proyecto. En este sentido, la ANLA en la comunicación dirigida a Cormagdalena con fecha de 16 de abril de 2020 y número de radicado 2020058608-2-000 aclara que el Plan Hidrosedimentológico del Proyecto de Restauración de Ecosistemas Degradados del Canal del Dique hace parte del instrumento de manejo y control ambiental Plan de Restauración, de la siguiente manera:

“(…) de conformidad con las funciones de esta Autoridad establecidas en los Decretos 3573 de 2011 y 376 de 2020, y amparada bajo el régimen de transición para proyectos, obras o actividades sujetas a licenciamiento ambiental de que trata el artículo 2.2.2.3.11.1. del Decreto 1076 de 2015, se considera que el denominado Plan Hidrosedimentológico del Proyecto de Restauración de Ecosistemas Degradados del Canal del Dique hace parte del instrumento de manejo y control ambiental Plan de Restauración, establecido.”

3.2 ESTUDIOS PREVIOS

Existen diversos estudios sobre el Canal del Dique que se han realizado en los últimos 25 años por diversas e importantes empresas de consultoría, así como instituciones de investigación. Como se mencionó previamente el Fondo Adaptación contrató en 2012 al Consorcio Dique para la estructuración técnica de la solución definitiva a la problemática presentada en el Canal del Dique, él cual dentro de su alcance revisó, analizó los estudios disponibles y llevo a cabo una propuesta técnica, que como se indicó previamente fue aprobada por la autoridad ambiental como la mejor alternativa para el Canal del Dique.

En la presente sección se enlistan los estudios previos sobre el canal del Dique. Dichos estudios son complementarios a los estudios realizados por el Consorcio Dique, los cuales serán presentados dentro de la sección 5.10 del presente documento, en el sentido que ofrecen otro tipo de soluciones o acercamientos a la problemática del proyecto en algunos casos.

En este sentido, se destacan los estudios realizados por la Universidad del Norte, La Universidad Nacional, - Compagnie Nationale du Rhône - CNR y Fondo de Estudios y Ayuda al Sector Privado – FASEP - Etude.

- **Estudio del plan de restauración de los ecosistemas degradados del área de influencia del Canal del Dique – Universidad del Norte - Haskoning B.V. (1997)**

Este estudio fue realizado entre octubre y diciembre de 1997 y procuró identificar y evaluar ambiental, técnica y económicamente las alternativas de solución para el control de los sedimentos que ingresan al Canal del Dique. Los escenarios planteados como solución fueron los siguientes:

- Cierre del Canal del Dique
- Rehabilitación del diseño de 1982
- Desarrollo autónomo del Canal de Dique
- Control del caudal y del sedimento sin permitir navegación
- Control del caudal y del sedimento con navegación

Del análisis realizado en el marco de este estudio se concluye que para lograr la restauración de los ecosistemas sería necesario regular el caudal de entrada en el sector de Calamar, para lo cual es necesaria la implementación de obras de infraestructura.

- **Estudio de factibilidad del Plan de Restauración Ambiental de los ecosistemas degradados del Canal del Dique - Universidad del Norte, Brown & Root, USACE, CIOH, Biocolombia (1999)**

Este análisis, identificó la necesidad de estudios complementarios antes de pasar a diseños, marcó el plan de acción a seguir, planteó 4 alternativas de Restauración Ambiental en la Ecorregión y pre-seleccionó dos (2) de ellas como las más favorables (alternativas 3 y 4).

- Alternativa 1: construcción de dos esclusas, una en Calamar (K0) y otra en el estrecho Rocha – Correa (K82), con regulación de la entrada y salida de agua de las ciénagas, mediante compuertas y estaciones de bombeo.
- Alternativa 2: construcción de una esclusa en Calamar (K0) con regulación de la entrada y salida de agua de las ciénagas, mediante compuertas y estaciones de bombeo.
- Alternativa 3: Construcción de una estructura de control de sedimentos aguas abajo de la entrada al embalse del Guájaro, suspensión de las conexiones Canal del Dique – ciénagas y construcción de canales en cada una de las márgenes del actual Canal, permitiendo interconectar las ciénagas entre sí.
- Alternativa 4: Regulación de la entrada de sedimentos a la altura de Calamar, rehabilitando las antiguas conexiones Canal – ciénagas e interconexión entre ciénagas.

Para la evaluación ambiental, inicialmente el estudio concreta una descripción de los impactos sin proyecto, como los impactos generados por las condiciones resultantes de la ampliación del Canal. Entre los posibles efectos se encontrarían, entre otros:

- Afectación a la navegación.

- Afectación sobre la biota marina de la Bahía de Cartagena y Barbacoas. Sin embargo, la evaluación sobre los Corales de Islas del Rosario no está bien definida, pues al momento de este estudio existía incertidumbre sobre los posibles efectos de los sedimentos provenientes del Canal sobre estos ecosistemas.
- Cerramiento de caños que afectan la dinámica de los ecosistemas cenagosos.
- Avance paulatino de la salinización afectando los manglares y bosque pantanosos de agua dulce.
- Intrusión de la cuña salina, que podría afectar la calidad de agua para los acueductos de Cartagena y poblaciones vecinas.

De un análisis establecido a dicha ampliación, fue realizado un análisis de los posibles impactos de las alternativas propuestas, en el cual el abordaje para la predicción y evaluación sobre el medio biótico fue tratado con la metodología HES (Sistema de Valoración del Hábitat) desarrollada por el USACE (US Army Corps of Engineers).

La valoración de los impactos permitió concluir que las alternativas 1 y 2 disminuirían la calidad de los hábitats existentes, impactarían de forma significativa el recurso pesquero y ocasionarían la desaparición de los bosques de pantano y mangles, junto a su biota asociada.

La alternativa 3 inicialmente traería beneficios con respecto a la valoración inicial, sin embargo, un análisis detallado permitió concluir que aunque podría beneficiar los ecosistemas de las bahías de Cartagena y Barbacoas, traería graves consecuencias sobre los ecosistemas cenagosos favoreciendo su colmatación, lo que ocasionaría la pérdida de la pesca y de hábitats. Adicionalmente, esta alternativa obligaba a la implementación de un programa de dragado.

La alternativa 4, presentó una mejoría en la calidad de los hábitats con respecto al valor de referencia que a pesar de tener limitantes, era la más recomendada obteniendo mayores beneficios en la recuperación de los ecosistemas degradados.

- **Plan de restauración ambiental de los ecosistemas degradados del Canal del Dique Fase I – Universidad del Norte (2003)**

Cormagdalena firmó con la Universidad del Norte el Contrato 000137-02 “Elaboración de la Fase I Plan de Restauración Ambiental de los Ecosistemas Degradados del Canal del Dique”, Para dar cumplimiento a la Resolución 0921 de 2001 expedida por Ministerio de Ambiente, el cual se inició en febrero de 2003 y en el que se buscaba definir la línea base ambiental hacia donde debe tender la recuperación del ecosistema del Canal del Dique. En la definición de esta línea base se consideraron las condiciones de 1984, las condiciones vigentes en su momento y los escenarios tendenciales de la Ecorregión, conformados por el desarrollo autónomo en ella; y los escenarios prospectivos que son los resultantes de intervenir el sistema, en procura de su mejor condición ambiental.

De lo anterior se resalta:

- Que la intervención aquí analizada la conformaban, la implantación de la Alternativa IV de Restauración Ambiental (Regulación de la entrada de sedimentos a la altura de

Calamar, rehabilitando las antiguas conexiones Canal – ciénagas e interconexión entre ciénagas.

- Que la intervención la constituirían los medios que permiten implantar la Línea Base Ambiental definida en el Contrato 000137-02.

- **Estudio de factibilidad y ante-proyecto para el programa de restauración del Canal del Dique en Colombia - Compagnie Nationale du Rhône - CNR y Fondo de Estudios y Ayuda al Sector Privado – FASEP-Etudes (2007)**

La propuesta estaba basada en el concepto de reducción de flujo líquido a la entrada del Canal del Dique dando continuidad a lo planteado en estudios anteriores. La CNR, propuso como alternativas principales, mejorando las propuestas por la Universidad del Norte y adoptada por CORMAGDALENA, las siguientes opciones:

- a. Obras de regulación de caudal: sistema de compuertas en el Canal del Dique en el sector de Calamar y una esclusa para permitir el ingreso de embarcaciones al Canal.
- b. Profundización del canal para asegurar la navegación de embarcaciones durante todo el año.
- c. Mejoramiento de las conexiones Canal-ciénagas.
- d. Exclusa en Paricuica; construcción de una segunda esclusa en la parte aguas abajo del canal, cuya función sería la de cortar el caudal líquido, al igual que el sólido que llega a la bahía de Cartagena. Esta se localizaría en el sector de Paricuica entre los canales Matunilla y Lequerica.
- e. Los sistemas de esclusas propuestas en este estudio (Calamar y Paricuica) contarían con una obra de franqueamiento para los peces.

El estudio presenta una síntesis general de la situación ambiental de la zona (impactos sin proyecto) para los nueve factores ambientales definidos previamente; en esta evaluación se evidencia que el nivel de conocimiento de varios de los factores analizados es bajo y por consiguiente requiere de estudios detallados de línea base para comprender la dinámica de la región y sus presiones. Sin embargo, se evidencia que los ecosistemas en su mayoría se encuentran deteriorados o en un estado aceptable, pero ninguno se encontraba en buen estado.

La principal conclusión de este estudio fue; que si el proyecto es susceptible de reducir los aportes sólidos hacia la bahía de Cartagena, el mismo no actúa a la fuente del problema. La restauración del área del Canal del Dique debe inscribirse en una estrategia global a la escala de la cuenca del Río Magdalena. Los puntos claves de esa estrategia eran la gestión de los usos de los suelos, el control de la erosión, la mejora de las prácticas mineras, la lucha contra las contaminaciones, programas de restauraciones, entre otros.

- **Alternativa de reducción del caudal en el Canal del Dique mediante angostamiento de la sección por sectores y construcción de la esclusa de Paricuica Cormagdalena - Universidad Nacional (2008).**

Este estudio tuvo como objetivo evaluar la factibilidad técnica y ambiental de disminución de caudal en el Canal del Dique mediante la reducción de su sección transversal en secciones cortas especialmente seleccionadas a fin de mantener los niveles, garantizar la navegación y el intercambio de agua con el sistema lagunar asociado al Canal del Dique; adicionalmente realizar la modelación matemática del Canal del Dique, su sistema lagunar y la zona marina de la bahía de Barbacoas y la desembocadura del Caño Correa al mar.

Desde la Resolución 0260 del 31 de marzo de 1997, constituye el primer ejercicio que incluye en sus objetivos la modelación de la zona marina del sector de Barbacoas, con lo que se pretende entender la dinámica de la pluma de sedimentos proveniente del Canal y su impacto sobre los corales del Parque Natural Nacional Islas del Rosario; de este derivaron las siguientes alternativas:

- a. Alternativa 1: Condición actual de referencia sin angostamientos ni compuerta-esclusa
- b. Alternativa 2: Canal del Dique solamente con compuerta-esclusa en el RK104
- c. Alternativa 3: Canal del Dique con angostamientos de la sección transversal
- d. Alternativa 4: Canal del Dique con angostamientos y compuerta-esclusa en el RK104
- e. Alternativa 5: Canal del Dique solamente con compuerta-esclusa en el RK110
- f. Alternativa 6: Canal del Dique con angostamientos y compuerta-esclusa en el RK110

En aparte de los efectos ecológicos de la derivación de aguas y sedimentos hacia la bahía de Barbacoas presentan información general sobre los ecosistemas del área de influencia del Canal del Dique sin embargo, no realizan la evaluación del estado vigente en su momento; esto solo se realiza para el sector de Barbacoas como cumplimiento a los objetivos del proyecto y presenta deficiencia en torno a la caracterización del componente socioeconómico y cultural.

Como conclusión de ese estudio, se definió la mejor alternativa para la disminución de caudal de una manera integral. Por lo tanto, la nueva alternativa propuesta para el control sedimentológico del Canal del Dique a partir de este ejercicio implicaría las siguientes acciones:

- a. Tres estrechamientos (cerramientos) para reducir caudales manteniendo los niveles.
- b. Esclusa y compuerta en el estrecho de Paricuica, cerca de la población de El Recreo, (km 104).
- c. Mejoramiento de las conexiones canal - ciénagas y desvío del caudal a través de los caños Correa y Matunilla hacia el mar y la Bahía de Barbacoas.
- d. Construcción de diques de control de inundaciones en la parte baja del canal.
- e. Dragados (Navegación)
- f. Actividades Ambientales: Ejecución Plan de Manejo Ambiental, obras de adecuación en Bahía de Barbacoas y dragados ambientales
- g. Fortalecimiento del ejercicio de la autoridad ambiental en la ecorregión

- **Alternativa construcción de esclusa en Calamar y Puerto Badel, Fondo Adaptación – Consorcio Dique (2016).**

Como se mencionó previamente, en el año 2016 el Fondo Adaptación contrato con el Consorcio Dique un contrato, para la solución definitiva de la problemática ambiental que se presenta en el Canal del Dique y la ecorregión circundante del mismo. Frente a las alternativas presentadas se escogió la siguiente, la cual es la base técnica de la APP objeto de la presente precalificación:

- a. Sistema de compuertas en el Canal del Dique en el sector de Calamar y una esclusa para permitir el ingreso de embarcaciones al Canal.
- b. Control de cauda a través de la compuerta de Calamar.
- c. Esclusa y dique en Puerto Badel, para garantizar la navegabilidad hacia y desde la bahía de Cartagena,
- d. Mejoramiento de las conexiones canal - ciénagas y desvío del caudal a través de los caños Correa y Matunilla hacia el mar.
- e. Dragados de mantenimiento en la trampa de Calamar

- f. Actividades Ambientales: Ejecución Plan de Manejo Ambiental Macro y Micro
- g. Construcción de diques en la parte baja del Canal para el suministro de agua dulce a El Recreo, Leticia y Matunilla.
- h. Cerramiento de algunos caños y apertura de algunos otros, que afectan la dinámica de los ecosistemas cenagosos.

Dentro del presente documento en la sección **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta un análisis del nivel de avance de los productos entregados por el Consorcio Dique y son aquellos que estarán disponibles para consulta por parte de los diferentes interesados dentro del Cuarto de Datos que la ANI pondrá a disposición del público en general.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO PARA LA RECUPERACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS

4.1 PROBLEMÁTICA (DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL)

El Canal del Dique dada su ubicación estratégica en el Caribe colombiano conectando el Río Magdalena principal fuentes fluvial y la bahía de Cartagena, siendo este uno de los mayores puertos del Caribe se ha convertido en los últimos 400 años, desde el momento de su construcción como pieza clave del desarrollo económico y social de la zona. Sin embargo, las diferentes intervenciones antrópicas que ha sufrido dicho canal artificial, han conllevado a diferentes afectaciones desde el ámbito ambiental, situación que a partir de la resolución del Ministerio Ambiente y Desarrollo Sostenible se ha venido solventando a través de la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena y finalmente actualmente a través de la ejecución del proyecto de Asociación Público Privada para la Restauración de los ecosistemas degradados del Canal del Dique, se propone dar solución definitiva a la problemática ambiental presentada

En este sentido, trayendo a consideración los procesos que ha sufrido el Sistema del Canal del Dique - SCD, en cuanto a diversas actividades económicas y vitales que este abastece como transporte, alimento, provisión de agua o soporte para la agricultura -entre otros-, su protección y sostenibilidad, es de interés para la Nación. Es así como, a partir de la medida de control hidrosedimentológico elaborada por el Ministerio de Ambiente en el 2004, se inicia la elaboración de diseños que salvaguarden parámetros de regulación y control hidráulico.

Lo anterior, ya que los servicios que provee el Canal han experimentado problemas desde las últimas intervenciones, con lo que los ecosistemas han experimentado procesos degradativos comprometiendo sus facultades ecosistémicas y sostenibles. De los inconvenientes surgidos por esta problemática, nacen los objetivos principales del Proyecto, los cuales son (i) regulación activa del ingreso de caudales al sistema del Canal del Dique - SCD, ii) control de tránsito de sedimentos entre el canal y las bahías de Cartagena y Barbacoas iii) control de inundaciones y control de niveles de agua, iv) control de la intrusión salina, v) escenarios para la adaptación al cambio climático, vi) mejoramiento de las conexiones entre ciénaga – ciénaga y ciénaga – canal vii) restauración de los ecosistemas Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo viii) restauración de rondas de ciénagas, caños y Canal del Dique, ix) aseguramiento del recurso hídrico del Canal para agua potable, riego, ganadería, pesca y otros servicios y x) optimización de la navegabilidad en el Canal.

A continuación, se explora cada una de las problemáticas a las que el proyecto busca dar una solución.

4.1.1 Disponibilidad del Recurso Hídrico

Entre los 19 municipios por donde transcurre el Canal del Dique, se encuentra la ciudad de Cartagena, en la cual se ubica la cuarta industria más grande del país, aportando el 14,8% del PIB departamental, en donde gran parte de sus actividades económicas dependen del uso de los recursos hídricos. Asimismo, Cartagena posee una población cercana al millón de habitantes, la cual tiene unos requerimientos anuales de consumo de agua de 45 millones de metros cúbicos.

A sabiendas de la gran relevancia de estos insumos hídricos, tanto para la población como para su actividad económica, en la actualidad la ciudad enfrenta situaciones de gran preocupación por la

disponibilidad de estos recursos. Sin reparo de contar con una inmensa riqueza en la cuenca hidrográfica de la cual hace parte el Canal, las preocupaciones por la disponibilidad del recurso no dejan de faltar.

Del mismo modo, la posibilidad de que la cuña salina alcance la Ciénaga Juan Gómez (dado el incremento en el nivel del mar por el cambio climático) amenaza el abastecimiento de agua dulce, siendo este el principal suministro del acueducto de Cartagena.

De igual manera, respecto a las comunidades de la región (las cuales concentran cerca de medio millón de habitantes), la relevancia en cuanto a fuente de abastecimiento de servicios vitales para la población, como se mencionaba con anterioridad, se encuentra vulnerada por parte de las recurrentes sequías que están enfrentando los territorios dentro del área de influencia del Canal, con lo cual el recurso hídrico para el consumo humano es intermitente. Con participación de un total de 19 municipios, que se ubican en tres diferentes Departamentos y una población de aproximadamente 1,5 millones de habitantes, esta población depende altamente del abastecimiento del Canal del Dique para el consumo de agua potable y el desarrollo de sus actividades económicas.

4.1.2 Inundaciones

De forma contraria, una de las principales problemáticas se presenta en la época de lluvias, donde las inundaciones sobre el área de influencia del Canal del Dique son frecuentes. De acuerdo con el estudio de “Valoración de daños y pérdidas. Ola invernal en Colombia, 2010-2011” elaborado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe – CEPAL (2012), se estimó que la población damnificada en el compendio de departamentos del Área de Influencia fue de 728.236 personas.

Tabla 1 Población afectada por Fenómeno de la Niña 2011-2012

Departamento	Población Damnificada Total	Población Damnificada Canal del Dique	Canal del Dique / Total
Atlántico	188.599	100.832	53%
Bolívar	405.604	68.137	17%
Sucre	134.033	3.776	3%
Total	728.236	172.745	24%

Fuente: Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres – UNGRD y “Valoración de daños y pérdidas. Ola invernal en Colombia, 2010-2011” CEPAL (2012)

Visto a nivel agregado de las entidades departamentales, el Fenómeno de la Niña conllevó a la afectación de 189 mil habitantes del departamento del Atlántico, 406 mil habitantes del departamento del Bolívar y 134 mil de Sucre de los cuales el 53,4%, el 16,8% y el 2,8%, respectivamente, habitan dentro de la zona socioeconómica del Canal del Dique.

De la totalidad de los municipios pertenecientes al área socioeconómica del proyecto, el que mayor afectación recibió fue Campo de La Cruz con 23.032 personas (13,3%), a este le siguió Cartagena con 18.826 (10,9%). En cuanto a los menos afectados se encuentran, Turbana y Arroyohondo que presentaron 3.281 (1,9%) y 696 (0,4%) damnificados respectivamente.

4.1.3 Degradación de Ecosistemas

Por otra parte, el Santuario de Flora y Fauna El Corchal “El Mono Hernández” ha sufrido una degradación del ecosistema por las problemáticas ocasionadas por los sedimentos transportados en el Canal del Dique. Este parque natural constituye prácticamente el único refugio de bosques pantanosos de corcho en el Caribe Colombiano. Por tanto, la importancia ecológica, su rareza y ubicación, lo ha identificado como un área que amerita protegerse, tanto para el disfrute, como la investigación.

Actualmente, la dinámica sedimentaria de la zona deltaica ha derivado en obstrucción por taponamiento de los caños que alimentan al sistema de agua dulce, proveniente de Caño Correa. Lo anterior ha comenzado a causar mortalidad de los individuos arbóreos en algunos sectores, situación que tiene una alta probabilidad de incrementarse, en la medida que la cuña salina ingrese al sistema. Por ende, mediante el control de la sedimentación y la intrusión salina, se garantizará allí la conservación del ecosistema, incluyendo poblaciones viables de flora y fauna silvestres.

Otros ecosistemas que han sufrido por la dinámica presente en el Canal del Dique son los arrecifes de coral, ecosistemas marinos altamente productivos que albergan una diversa comunidad de organismos, favoreciendo el sostenimiento de la pesquería y contribuyendo al desarrollo del turismo. A pesar de su valor, los arrecifes coralinos pertenecientes al Parque Nacional Natural Corales del Rosario y de San Bernardo han sufrido una extensa degradación en los últimos 30 años, llegando a que cerca del 75% de dichos arrecifes se encuentren bajo amenaza. Lo anterior, ha sido consecuencia de la magnitud de las descargas continentales provenientes del Canal del Dique, que han contribuido notoriamente a modificar la composición de las comunidades, la organización y el funcionamiento de sistemas de coral y las praderas de fanerógamas.

En este sentido con el control de la sedimentación y las descargas continentales en la bahía de Cartagena y Barbacoas, el proyecto contribuirá a la recuperación de estos ecosistemas, propendiendo así por la recuperación del turismo en el PNN y el aumento de la población de peces, siendo éstas algunas de las principales actividades económicas de la región.

Igualmente, se ha evidenciado un alto grado de degradación en Humedales – Ciénagas y Lagunas Costeras, los cuales son sistemas pantanosos o con una alta presencia de cieno. Para el Canal del Dique, estos ambientes acuáticos son de gran importancia por su elevada diversidad biológica y su función depuradora de la contaminación orgánica. Adicionalmente, sirven como trampas de sedimentos y de sustancias tóxicas y controlan o amortiguan las crecidas del Río Magdalena que se reflejan en el Canal del Dique.

Actualmente, dada la dinámica sedimentaria del plano inundable y la zona deltaica, se ha generado la formación de diques naturales que lentamente han fragmentado los espejos de agua y causado que grandes ciénagas se tornen en pequeños complejos de ciénagas de menor tamaño y, en consecuencia, varias de ellas se han aislado y perdido comunicación con otras ciénagas o con el mismo Canal. Para solucionar esta problemática, el proyecto contempla intervenciones para favorecer la conexión entre ciénagas y de éstas con el Canal, así como la protección de éstas, que junto con el control de sedimentos permitirá recuperar estos ecosistemas.

4.1.4 Navegabilidad y Actividad Económica

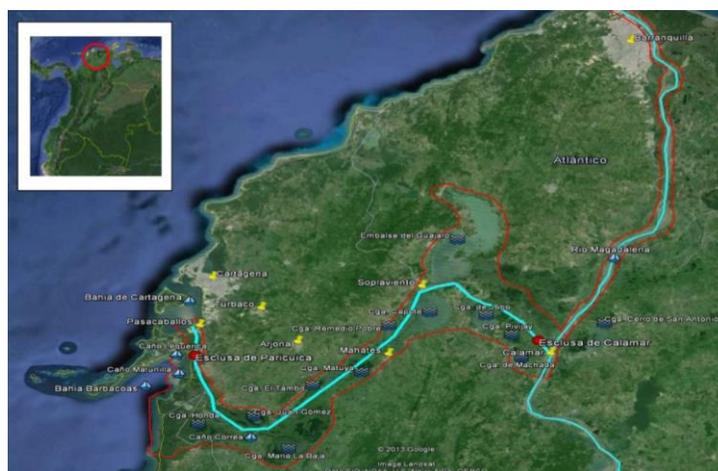
Asimismo, el Canal representa una sujeción de gran relevancia dentro de la red fluvial del país, a través del cual se transporta cerca del 78% del total de las toneladas transportadas sobre el Río Magdalena, lo cual es muestra de la importancia de esta hidrovía para el desempeño económico nacional. Adicionalmente, de acuerdo con cifras de Cormagdalena, en el 2018 fueron movilizadas 3,13 millones de toneladas a lo largo del Canal, de los cuales el 94,6% correspondía a combustóleo, crudo y nafta. Esto permite deducir que la carga aportada por empresas de hidrocarburos es significativa, transportando materias primas para el sistema de refinación, conformado por las refinerías ubicadas en Cartagena y Barrancabermeja, lo anterior dadas las ventajas competitivas que ofrece el transporte de *commodities* por medio fluvial frente al actual sistema carretero.

En ese sentido, las bahías de Cartagena y Barbaçoas actualmente se encuentran afectadas por las altas cargas de sedimentos que reciben como consecuencia del descargue proveniente del Río Magdalena. En el caso de la bahía de Cartagena, anualmente ingresan entre 6 y 10 millones de toneladas al año de sedimentos que se asientan en el fondo, dinámica por la cual se realizan dragados recurrentemente para garantizar la navegabilidad. En vista de lo anterior, en un futuro próximo los niveles de sedimentos en ambas bahías implicarán la interrupción de la navegabilidad a través de éstas, dada la baja profundidad sobre los canales de acceso sino se continúan con los dragados periódicos que realizar Cormagdalena actualmente.

4.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El Sistema del Canal del Dique – SCD, está compuesto por el Canal mismo, desde la bifurcación del Río Magdalena (en el municipio de Calamar) hasta Pasacaballos (Bahía de Cartagena) en una longitud aproximada de 114 km, atravesando algunos complejos de ciénagas ubicados a ambos lados del Canal y las desembocaduras en el delta de caño Correa y Boca Cerrada y los caños Matunilla y Lequerica. De igual manera, el proyecto transcurre por tres departamentos, Atlántico, Bolívar y Sucre, y en su recorrido se encuentran diecinueve (19) municipios.

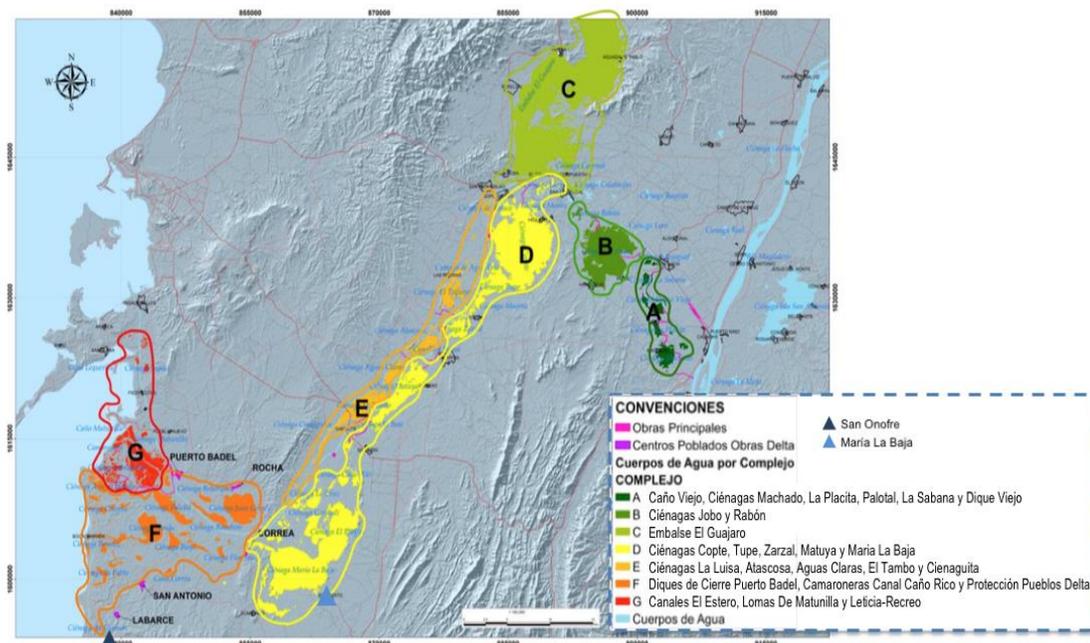
Ilustración 4 Ubicación



Fuente: Consorcio Dique

Los complejos de ciénagas presentan grandes diferencias que van desde pantanos que fluctúan a la par con el Río y el Canal, hasta cuerpos de agua totalmente controlados (embalse Guájaro), ciénagas aisladas, ciénagas continuamente conectadas al Canal, ciénagas conectadas únicamente a través de caños y ciénagas conectadas únicamente durante los períodos de inundación alta a través del desborde.

Ilustración 5 Proyecto¹¹



Fuente: Fondo Adaptación

El Sistema del Canal del Dique - SCD se divide en siete (7) complejos ambientales, A, B, C, D, E, F y G, donde el complejo A está conformado por Caño Viejo, la Ciénaga de Machado, La Placita, Palotal, La Sabana y parte del dique viejo. El complejo B se conforma por la Ciénaga Jobo y el Rabón. De igual manera, el complejo C está conformado por el embalse de El Guajaro. El complejo D, recoge las ciénagas de Capote, Tupe, Zarzal, Matuya y María La Baja. El complejo E está integrado por las Ciénagas de La Luisa, Atascosa, Aguas Claras, El Tambo y Cienaguita. El complejo F lo conforman el dique de cierre en Puerto Badel, el dique de protección a las camaroneras, el canal de Caño Rico y la protección de pueblos delta. Y finalmente, el complejo G está integrado por los canales de El Estero, Lomas de Matunilla y Leticia- Recreo.

Dentro del alcance del proyecto de Asociación Público Privado, se contempla la intervención y posterior operación y mantenimiento de seis (6) de los complejos, donde se exceptúa el Complejo C (Embalse de Guajaro). Lo anterior, dado que el Fondo Adaptación realizó intervenciones prioritarias en el mismo, posterior al fenómeno de la Niña 2010-2011. En este sentido, el complejo C, será administrado por la Corporación Autónoma Regional del Atlántico - CRA y las obligaciones del concesionario estarán

¹¹ El Complejo C, no hace parte del alcance del Proyecto. Sin embargo, deberá tenerse en cuenta durante la operación del proyecto, lo cual deberá coordinarse con la CRA los momentos de carga y descarga.

relacionadas frente a este complejo a la coordinación de cargue y descargue del embalse con la CRA.

Con base en la división de los complejos ambientales presentados en la Ilustración 5, se identifican a continuación las intervenciones propias de cada una, en donde éstas comprenden infraestructura vial, diques de protección, obras para la interconexión de ciénagas, obras para el soporte de navegabilidad, construcción de esclusas, vertedero, paso de peces, entre otros.

En primer lugar, el Canal contará con dos complejos principales, el Complejo de Calamar ubicado en el tramo próximo a la bifurcación del Río Magdalena hacia el Canal, aproximadamente 3,2 km aguas abajo, y el Complejo de Puerto Badel ubicado en la sección final del Canal previo a su desembocadura en la Bahía de Cartagena, en el kilómetro 95. Los complejos tendrán como objetivo la optimización de la navegabilidad en el Canal, por lo que cada uno de estos requerirá la construcción de una esclusa y un edificio de control, además de la construcción de vías para su acceso.

En adición a la optimización de la navegabilidad, el Complejo de Calamar jugará un papel fundamental en la regulación de los sistemas de caudales, el nivel del agua y tránsito de sedimentos en el Canal del Dique. Para el manejo de caudales y sedimentos, el Complejo contempla la construcción de un vertedero de tres (3) compuertas (de 20 metros cada una) que se operarán de acuerdo con los niveles del agua del cauce. Adicionalmente, contará con la construcción de un paso de peces para conservar los procesos migratorios de peces y asegurar las actividades de pesca de las comunidades.

En cuanto a la restauración de ecosistemas, rondas de ciénagas y caños, se llevarán a cabo obras de protección las cuales se ejecutarán en los diferentes complejos ambientales. Estas corresponden a la construcción de diques en los Complejos F y G, los cuáles apoyarán en el control de inundaciones, la intrusión salina y el aseguramiento hídrico del Canal para el suministro de agua fresca, riego, ganadería y pesca requeridas por las comunidades.

Respecto a la optimización de circulación hídrica entre ciénagas, se plantea la ejecución de obras de conexión en los complejos A, B, D y E. Estas obras, además de garantizar la conexión entre ciénagas, aportan en el control de inundaciones, niveles de agua y el control de sedimentación. Para su ejecución se requerirá la construcción de diversos *boxes culverts* además de la intervención de caños, siendo esta última apertura de nuevos, ampliaciones de los existentes o cierre de algunos.

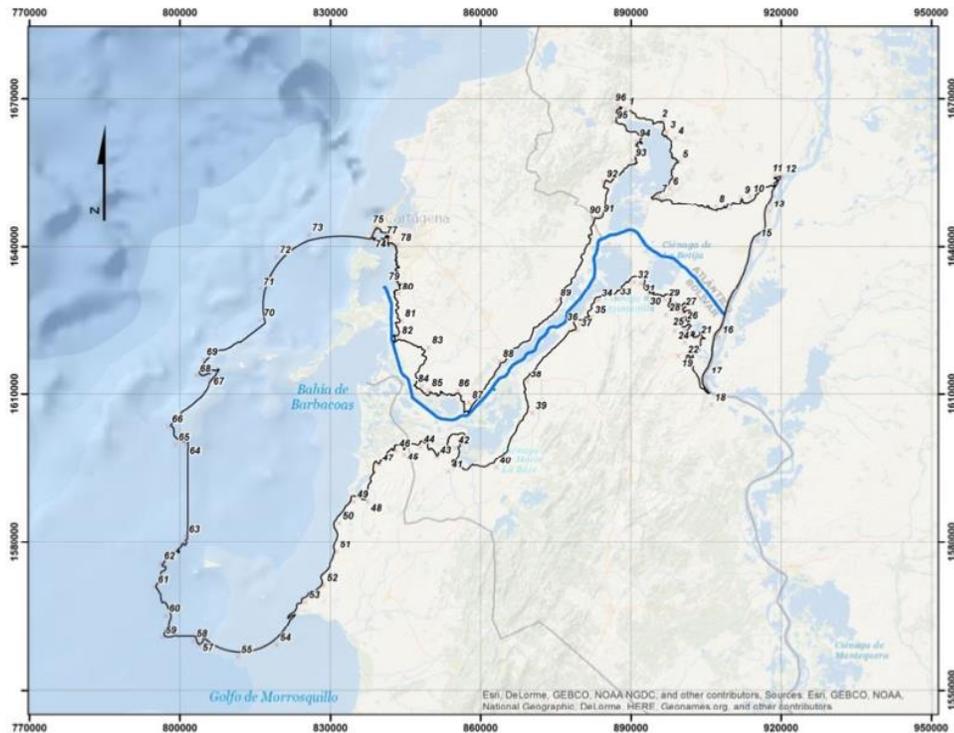
Por último, con el objetivo de optimizar la navegabilidad del Canal, se llevarán a cabo actividades de dragados y rellenos acompañados de la inspección continua del Canal mediante el uso de batimetrías y un sistema SCADA que facilita la navegación.

4.2.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO

Con la construcción de las obras planteadas se logra el cumplimiento de los siguientes objetivos para el proyecto de Restauración de los ecosistemas degradados del Canal del Dique:

- Regulación activa del ingreso de caudales al sistema del Canal del Dique - SCD
- Control de tránsito de sedimentos entre el canal y las bahías de Cartagena y Barbacoas
- Control de inundaciones y control de niveles de agua en el canal
- Control de la intrusión salina
- Escenarios para la adaptación al cambio climático

Ilustración 7 Área de influencia físico biótica



Fuente: CD.IB.114.AMB.INF.00-002 Medio Abiótico. Consorcio Dique.

Para la construcción del área socioeconómica se tuvo en cuenta una escala regional. Así, se evaluó las unidades territoriales a nivel de vereda, municipio y departamento, con lo que se llegó a un total de diecinueve (19) municipios ubicados en tres (3) departamentos presentados a continuación.

Tabla 2 Municipios área de influencia Socioeconómica

Municipio	Departamento
Suan	Atlántico
Santa Lucía	Atlántico
Campo de la Cruz	Atlántico
Manatí	Atlántico
Candelaria	Atlántico
Repelón	Atlántico
Luruaco	Atlántico
Sabanalarga	Atlántico
María la Baja	Bolívar
Mahates	Bolívar
Turbana	Bolívar
Arroyohondo	Bolívar
Arjona	Bolívar
Calamar	Bolívar
Soplaviento	Bolívar

Municipio	Departamento
San Cristóbal	Bolívar
San Estanislao	Bolívar
Cartagena de Indias	Bolívar
San Onofre	Sucre

Fuente: Elaboración Propia con base en SD.IB.114.AMB.INF.00-002 Medio Abiótico. Consorcio Dique.

Estos, se componen por Entidad Departamental de la siguiente manera:

- Departamento de Atlántico (8 municipios): Campo de La Cruz, Candelaria, Luruaco, Manatí, Repelón, Sabanalarga, Santa Lucía y Suan.
- Departamento de Bolívar (10 municipios): Arjona, Arroyohondo, Calamar, Cartagena de Indias, Mahates, María La Baja, San Cristóbal, San Estanislao, Soplaviento y Turbana.
- Departamento de Sucre (1 municipio): San Onofre.

4.2.3 ALTERNATIVAS EVALUADAS

Para el análisis de las alternativas evaluadas por el Consorcio Dique se establecieron criterios cualitativos y cuantitativos los cuales sirvieron para evaluar los resultados de la modelación. Los resultados se han incluido en un Análisis Multicriterio - AMC. Para este AMC se ha establecido una ponderación que incluyó los aportes de las comunidades en los ciclos sociales. Además, se estimaron los efectos positivos y negativos que no se pueden modelar sobre los ecosistemas como las comunidades.

A esto, se añadieron aspectos como costos de construcción, costos de mitigación y compensación, costos de mantenimiento y beneficios esperados y potenciales. Estos aspectos fueron evaluados en conjunto en un Análisis Costo-Beneficio (ACB). Para el AMC se utilizó un ACB preliminar elaborado con datos parciales de la misma estructuración técnica. Asimismo, se realizaron evaluaciones y consultas con comunidades y entidades en lo que respecta a los logros, impactos y costos de las alternativas.

A continuación, se describen las alternativas y los principales logros y efectos. Estos se establecieron con las modelaciones matemáticas de los niveles y caudales en el SCD, la entrada al Canal, las salidas al mar y los efectos sobre la salinidad y los sedimentos en el mar y de la calidad del agua.

4.2.4 Alternativa 1: Reducción

Esta alternativa puede ser considerada la alternativa básica. La alternativa consideraba una cantidad mínima de medidas en el canal del Dique, suficiente para controlar la entrada de agua como principal objetivo. Para lograr esto, se construiría en Calamar una compuerta para regular el flujo que entra en el Canal. Un flujo base de 170 m³/s es el mínimo necesario para la navegación. Esta descarga también es suficiente para las otras funciones tales como abastecimiento de agua para el Acueducto de Cartagena y control de la intrusión salina en el área del delta. La mayor parte del año se debía mantener este flujo base.

En parte del año, máximo dos periodos de 50 días, se dejaría entrar la creciente del Río hasta un máximo de alrededor de 1.000 m³/s para permitir el suministro de agua a las ciénagas y al Embalse Guájaro. En años con niveles bajos en el Río no habrá pulso o el pulso no alcanza a llenar las ciénagas. Debido a la limitada cantidad de medidas, esta alternativa era la más económica. Se asume que el control y reducción del caudal tanto de agua dulce como sedimentos es el logro más importante.

La eficacia de esta alternativa es limitada en comparación con las otras alternativas porque llegaría una cantidad significativa de descarga a la bahía de Cartagena y Barbacoas. Se calculó que se reduce el caudal promedio hasta 317 m³/s, que es similar en magnitud de la descarga promedio en el período anterior a la reconstrucción del Canal en 1984.

4.2.5 Alternativa 2: Reducción y Redistribución

Esta alternativa tiene la misma compuerta y esclusa cerca de Calamar, y una segunda compuerta con esclusas en Puerto Badel. Esta segunda compuerta obliga al agua del Canal a salir por el delta por caño Correa, Bocacerrada y los manglares.

El flujo de agua en la entrada del Canal se reduce tanto como sea posible durante mínimo 9 meses al año. Como en la alternativa ,1 se dejan entrar las crecientes del Río Magdalena hasta un caudal de aproximadamente 1.000 m³/s por máximo dos periodos de 50 días al año para llenar las ciénagas y el embalse. Por la presencia de la compuerta en Puerto Badel, el canal aguas abajo de este punto y la costa de la Bahía de Barbacoas (Costa Paricuica), los caños de Lequerica y Matunilla se vuelven salobres o marinos como eran previas a las intervenciones antrópicas.

Con esto se logra restaurar además de los ecosistemas de las dos bahías, también los deltas y costas de estas Bahías. Esta restauración se complementa con la reconstrucción del caño del Estero que se había perdido. Este servirá para la conexión de la vida marina y de embarcaciones menores entre las dos Bahías. Aguas arriba de la compuerta en Puerto Badel habrá mayor influencia del agua del canal, los niveles de las ciénagas se van a aumentar un poco y se va a reducir la salinización de orillas y ciénagas como Palotal y Biojó. Para evitar impactos sobre las viviendas se construirán obras para evitar la entrada del agua en los municipios durante los crecientes. Las condiciones para los córchales y manglares que en la actualidad se encuentran en condiciones aceptables, se van a mejorar de forma significativa.

4.2.6 Alternativa 3: Control total

A las dos compuertas de la alternativa 2 se añade una tercera compuerta con esclusa cerca de Mahates. Este permite que se deje subir el nivel del agua entre Calamar y Mahates durante la creciente, sin que se necesiten caudales tan grandes como para las alternativas 1 y 2. El efecto sobre las ciénagas es similar, pero en la delta habrá menos incrementos del caudal durante la creciente. Durante la mayor parte del tiempo las condiciones en el delta serán similares a la alternativa 2. La compuerta en Mahates tendrá un efecto sobre el nivel del agua en el canal antes de la compuerta en las ciénagas de Capote –Tupe-Zarzal, por lo cual se requiere obras de protección e incrementar el nivel de algunos diques para controlar estos efectos aguas abajo de la compuerta en Puerto Badel. Los efectos son iguales a los obtenidos en la alternativa 2.

En este sentido, al comparar las tres alternativas, se obtiene lo siguiente: La alternativa 1 cumple los objetivos en forma parcial, por lo que no logra solucionar algunos problemas en una forma suficiente. En particular las descargas a las bahías siguen demasiado altas. La alternativa 2 logra cumplir todos los objetivos. Hay algunos impactos negativos los cuales se pueden mitigar o compensar relativamente a un costo bajo. La alternativa 3 logra cumplir también con todos los objetivos. Al igual que en la alternativa anterior, existen algunos impactos negativos los cuales se puede relativamente mitigar o compensar. En algunos niveles cumple ligeramente mejor que la alternativa 2, en algunos otros un poco menos. La gran

diferencia con la alternativa 2 es que el costo tanto de la construcción como del manejo será mucho mayor, pero habría un control total.

Con base en el Análisis Multicriterio y los resultados obtenidos, se ha recomendado la alternativa 2 por parte del Consorcio Dique como aquella que por lograr todos los objetivos a un costo aceptable, para el proyecto de restauración hidrosedimentológico es la que se implementará dentro del proyecto de APP.

5. ALCANCE DEL PROYECTO

El plazo de este contrato está planteado para un periodo de quince (15) años, con el fin de alinear los plazos con el proyecto de APP de Navegabilidad del Río Magdalena y del Canal del Dique. Adicionalmente, a futuro se podrá concesionar nuevamente la totalidad del Río Magdalena, incluyendo los dos destinos finales de la carga, Bocas de Cenizas en Barranquilla y la Bahía de Cartagena.

La ejecución del Macro proyecto del Canal del Dique está dividida en dos (2) etapas, las cuales corresponden a: Etapa Preoperativa; dividida en dos Fases Preconstrucción (18 meses), Fase de Construcción (51 meses) y Etapa de Operación y Mantenimiento (111) meses, para un total de plazo del contrato de quince años. Lo anterior sin perjuicio que en el proceso licitatorio, se establezcan plazos diferentes, con base en resultados de la estructuración técnica y financiera.

Ilustración 8 Cronograma del Proyecto



Fuente: Elaboración Propia

5.1 ETAPAS

Como se mencionó previamente el proyecto está dividido en dos grandes etapas, etapa preoperativa, la cual se constituye la fase de preconstrucción y la fase construcción y finalmente etapa para operación y mantenimiento. A continuación se hace una breve descripción de las principales obligaciones que tendrá el concesionario en las diferentes etapas y fases del contrato de Asociación Público Privado, lo cual será ampliado en la Sección 5.8.

5.1.1 Fase de Preconstrucción

Durante la Etapa de Preconstrucción, se tienen estipuladas todas las acciones necesarias para poder dar inicio a la construcción, como lo son: i) gestión y adquisición predial, ii) elaboración de los estudios y diseños definitivos a detalle, iii) socialización del proyecto con comunidades, iv) cierre financiero, v) gestión social, entre otros.

5.1.2 Fase de Construcción

La Fase de Construcción corresponde al tiempo necesario para que el concesionario construya la totalidad de la infraestructura para la restauración de los ecosistemas degradados del Canal del Dique. De acuerdo con lo anterior, estas obras corresponden al Complejo Calamar, el cual incluye compuertas y esclusa. Paralelamente, se irá ejecutando la esclusa en Puerto Badel y las obras de protección y conexión (Complejos A, B, D, E, F y G). Adicionalmente, durante esta fase se tiene contemplado realizar varias de las compensaciones ambientales.

5.1.3 Etapa de Operación y Mantenimiento

La Etapa de Operación y Mantenimiento, es el periodo en el cual se realiza el mantenimiento y operación de la infraestructura, esclusas, obras de protección, compuertas, equipos, obras de interconexión, el canal y las demás actividades necesarias para cumplir con los objetivos del proyecto. Dentro de las actividades a realizar se encuentran:

- Operación de las esclusas y compuertas;
- Mantenimiento de las vías;
- Ejecución del Plan de Manejo Ambiental – PMA;
- Mantenimiento periódico de la infraestructura;
- Dragados de mantenimiento;
- Plan de monitoreo y seguimiento;
- Recambios y reposiciones de equipos y elementos.

Lo anterior, sin perjuicio que desde el momento de inicio del contrato de APP, el concesionario, deberá garantizar la navegabilidad sobre el Canal del Dique, 7/24 los 365 del año, para lo cual se contempla dentro de la estructuración financiera del proyecto que la ANI realice pagos al concesionario por estos servicios.

Al finalizar esta etapa, el concesionario deberá revertir los activos a la Nación, de acuerdo con las especificaciones pactadas en el contrato de APP. Para esto, deberá entregar la infraestructura en condiciones totalmente operativas. Lo anterior en línea con el artículo 31 de la Ley 1508 de 2012.

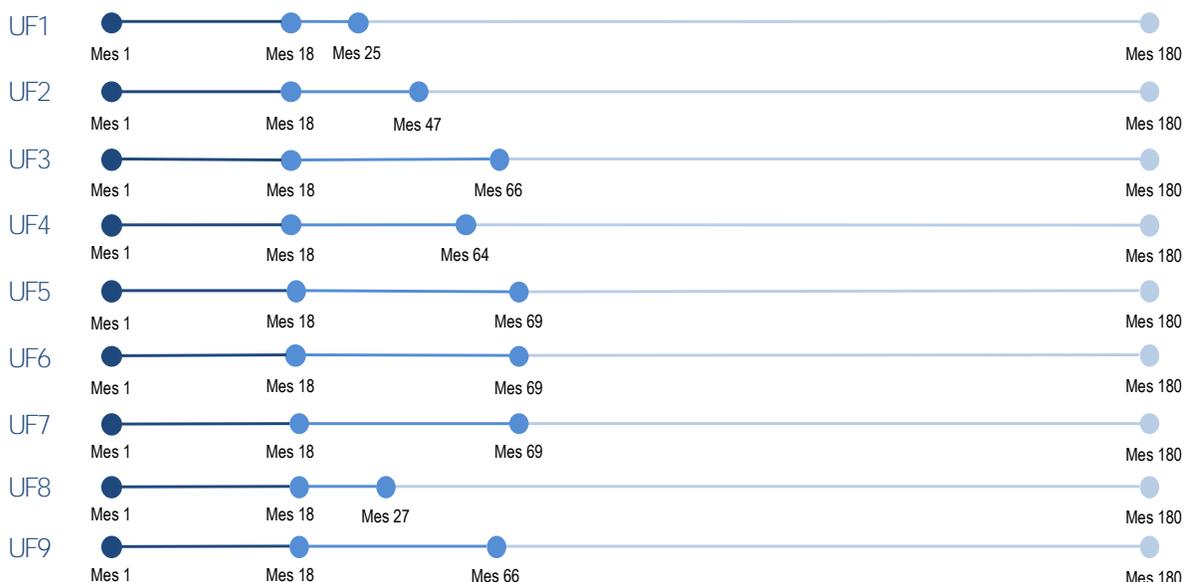
5.1.4 Etapa de Reversión

La Etapa de Reversión, corresponde a la última de las etapas, donde el concesionario continuará con las mismas obligaciones de la etapa previa, aunado al proceso de reversión de la totalidad de las intervenciones y obras ejecutadas durante el plazo del contrato, las cuales deberán estar en condiciones de servicio y estándares de calidad que han sido exigidas durante todo el tiempo del contrato. De igual manera, se deberá revertir la cesión parcial del Plan de Manejo Hidrosedimentológico, así como la totalidad de los sistemas de control y modelos que hayan sido desarrollados para la ejecución del contrato de Asociación Público Privada.

5.2 UNIDADES FUNCIONALES

De acuerdo con el artículo quinto de la ley 1508 2012 Ley de Asociaciones Público Privadas se podrá reconocer derecho a retribución al concesionario una vez encuentre en servicio la infraestructura del proyecto. En este mismo sentido, la ley permite el reconocimiento de derechos económicos al concesionario si el proyecto se encuentra estructurado contemplado Unidades Funcionales, por lo anterior a continuación, se presenta el cronograma por Unidades Funcionales.

Ilustración 9 Unidades Funcionales del Proyecto



Fuente: Elaboración Propia

Adicionalmente de acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo, el cual modifica el mencionado artículo quinto de la ley 1508, se permite en los casos en los cuales la infraestructura está en condiciones de operación y mantenimiento que la entidad concedente reconozca dichos costos. Por lo anterior, dentro del proyecto se contempla la Unidad Funcional Cero (UF0) la cual reconocerá solamente los costos de operación y mantenimiento de la navegabilidad del Canal del Dique.

5.2.1 Unidad Funcional 0.

En esta Unidad Funcional se incluyen las actividades necesarias para garantizar la operación del Canal relacionada con la navegabilidad desde el inicio del Contrato. Adicionalmente, esta Unidad Funcional está conformada por las actividades relacionadas con la puesta a punto de las vías a Calamar y Puerto Badel, dragados, personal operativo, mantenimientos rutinarios y mantenimientos de vías.

5.2.2 Unidad Funcional 1.

Corresponde a las desviaciones (también llamadas “bypass”) que se deben realizar para garantizar la navegación durante la etapa de construcción del proyecto. Teniendo en cuenta la complejidad de la esclusa, es necesario que el manejo del Canal se divida de tal manera que se pueda trabajar en una parte del cauce (margen derecha en donde se encuentran las esclusas), mientras el caudal fluye por el otro.

5.2.3 Unidad Funcional 2.

Esta Unidad Funcional comprende las obras preliminares e instalaciones provisionales requeridas para la construcción de la esclusa de Calamar y la construcción de la esclusa de navegación en Calamar, elemento relevante para la operación del hidrosistema, ya que permite el control de caudales aguas abajo del canal.

5.2.4 Unidad Funcional 3.

Corresponde la ejecución de las obras preliminares e instalaciones provisionales requeridas para la construcción de la estructura de control de caudal en Calamar (compuertas); gracias a esta estructura, la mayor parte del año se mantendrá un nivel constante de agua que garantice la navegación y evite las inundaciones. Asimismo, comprende la construcción del paso de peces, el cual es vital para permitir la migración de peces que se presentan durante determinadas épocas del año.

5.2.5 Unidad Funcional 4.

Corresponde a la construcción de la esclusa de Puerto Badel, que además de mantener la navegación. De igual forma, esta obra genera una reversión de la intrusión salina en el Canal dada la construcción del dique en el costado derecho de la esclusa sobre el Canal del Dique.

5.2.6 Unidad Funcional 5.

Corresponde a la construcción de las obras de protección y control relacionadas con el Complejo F y Complejo G, sus obras preliminares e instalaciones temporales.

En el complejo F, se construirá un dique entre la esclusa y el municipio de Puerto Badel para evitar el paso del agua por desbordamiento, un dique desde la esclusa en Puerto Badel a lo largo de las camaroneras para evitar la inundación.

En el complejo G, se realizarán obras de protección para evitar la entrada de agua salada en Pasacaballos y los caños Matunilla y Lequerica. Con una nueva conexión se logrará restaurar la comunicación directa entre las bahías de Barbacoas y Cartagena para fauna marina, así como el suministro de agua dulce al caño de Lomas de Matunilla, Leticia y El Recreo. Adicionalmente, para compensar la pérdida de acceso al agua dulce, se realizarán obras para generar acceso al agua dulce a Leticia y El Recreo.

5.2.7 Unidad Funcional 6.

Esta Unidad Funcional corresponde a la construcción del complejo D, el cual contempla ocho obras ubicadas en la entrada de la Ciénaga Capote, salida Ciénaga Zarzal, cierre del Caño Mahates, conexión Zarzal – Matuya, entrada Ciénaga Matuya, conexión Matuya – María la Baja, conexión Capote – Larga, realce de la carretera entre Mahates y Soplaviento.

5.2.8 Unidad Funcional 7.

Corresponden a las obras en los complejos A, B y E, que tienen como objetivo la conexión entre ciénaga-ciénaga y ciénaga-canal, así como de las conexiones con el Canal del Dique en la parte baja y media (aguas arriba de Gambote).

En el complejo A se proponen dos estructuras de control, una toma que conecta el Río Magdalena con las ciénagas (Dique Viejo) y la desembocadura que conecta las ciénagas con el Canal del Dique. Las otras seis obras conectan las ciénagas Machado, la Placito y la Sabana con los caños.

El complejo B consiste en tres obras: la entrada y salida de la ciénaga Hobo, el cierre de Hobo y la entrada/salida de la toma que conecta con la ciénaga Rabón.

El complejo E está compuesto por las siguientes cinco obras: entrada Ciénaga La Luisa, Conexión La Luisa – Atascoso, Conexión Atascoso – Aguas Claras, Conexión Aguas Claras – Cienagueta, Dique y salida de la Ciénaga El Tambo.

5.2.9 Unidad Funcional 8.

Esta Unidad Funcional incluye las obras de protección a municipios ubicadas en Calamar y los municipios Delta, es decir, Labarces, Puerto Badel, Rocha y San Antonio.

5.2.10 Unidad Funcional 9.

Finalmente, la Unidad Funcional 9, comprende las obras requeridas para la protección de orillas a lo largo del Canal, las cuales son necesarias para mantener la navegación y proteger áreas sensibles (como municipios al lado del Canal, puentes, estaciones de bombeo, diques, etc.) de la erosión que se puede generar a partir del incremento de las cargas inducidas por barcos sobre los márgenes del Canal al aumentar la intensidad de la navegación.

5.3 CRONOGRAMA GENERAL DEL PLAN DE INVERSIONES EN LAS ETAPAS PREOPERATIVA Y OPERATIVA DEL PROYECTO

De acuerdo con los estudios adelantados, las obras a ejecutar estarán distribuidas en el tiempo según se presenta en las siguientes tablas, sin embargo, el concesionario presentará durante la etapa de Preconstrucción su propio cronograma de ejecución de las obras, el cual será sometido a no objeción por parte de la ANI, de acuerdo con lo que se establezca en el Contrato de Concesión.

5.3.1 ETAPA PREOPERATIVA

Fase de Preconstrucción

Esta etapa está definida en 18 meses, en donde se llevarán a cabo la elaboración de los estudios y diseños, la gestión predial, el cierre financiero, entre otros.

Fase de Construcción

Ilustración 10 Cronograma en etapa de Construcción

UF	DESCRIPCION	2021	2022	2023	2024	2025	2026
UF1	CANAL DESVIACION CALAMAR						
UF1-1	CANAL DESVIACION CALAMAR						
UF2	ESCLUSA CALAMAR - EDIFICIOS CALAMAR						
UF2-1	ESCLUSA COMPLEJO CALAMAR						
UF2-2	EDIFICIOS CALAMAR						
UF3	ESTRUCTURA CONTROL CALAMAR - PASO DE PECES						
UF3-1	COMPUERTAS CONTROL CAUDALES						
UF3-2	PASO DE PECES						
UF4	ESCLUSA BADEL - EDIFICIOS						
UF4-1	CANAL DESVIACION BADEL						
UF4-2	ESCLUSA COMPLEJO BADEL						
UF4-3	EDIFICIOS BADEL						
UF5	COMPLEJO F-G						
UF5-1	COMPLEJO F						
UF5-2	COMPLEJO G						
UF6	COMPLEJO D						
UF6-1	COMPLEJO D						

Ilustración 11 Cronograma Etapa Operativa

INVERSION POR AÑO	PRE CONST	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	TOTAL
UF0																423,099
UF1			0													15,877
UF2																228,766
UF3			0													64,817
UF4			0	0												149,871
UF5			0	0	0											24,422
UF6			0	0	0											25,042
UF7			0	0	0											28,242
UF8			0	0	0											13,459
UF9			0	0	0											39,747
TOTAL	12,210	45,541	33,131	41,758	46,182	88,504	101,541	95,713	93,515	87,543	79,071	73,070	72,457	77,096	123,760	1,071,094
ACUMULADO TOTAL	12,210	57,751	90,882	132,641	178,823	267,328	368,868	464,581	558,096	645,639	724,710	797,780	870,237	947,334	1,071,094	

Fuente: Anexo 1.10.5 Flujos de Inversión OPEX. Gómez Cajiao

5.4 PRINCIPALES OBRAS DEL PROYECTO

Con base en la selección técnica señalada en la anterior sección, el concesionario deberá realizar, bajo su cuenta y riesgo, los estudios y diseños, respetando el Plan Hidrosedimentológico, ejecutar el Plan de Manejo Ambiental Micro y el fondeo de los recursos para la ejecución del Plan Macro por parte de los actores correspondientes, de acuerdo con los términos contractuales y las especificaciones técnicas; conseguir el financiamiento, ejecutar todas las obras de construcción, realizar la totalidad de las actividades de operación y manteniendo y las demás actividades requeridas para garantizar el cumplimiento de los indicadores de nivel de servicio y la reversión del proyecto. En cuanto a su alcance, a continuación se presenta una descripción de cada una de las obras con base en los estudios realizados por el consultor técnico en la etapa de estructuración:

5.4.1 Complejo Calamar

El Complejo de Calamar está compuesto por un vertedero de control de cauce (consistente en tres (3) compuertas de 20 metros cada una), una esclusa para la navegación de los convoyes que transportan carga con destino a la bahía de Cartagena, y un pasaje de peces con el cual se garantiza el flujo de los peces aguas abajo de la compuerta. Adicionalmente, incluye las desviaciones del Canal el Dique (también llamadas “bypass”) requeridas para garantizar la navegación durante la etapa de construcción del Complejo de Calamar. Adicionalmente, y debido a la operación y control de la esclusa y el vertedero, se planean edificios administrativos, centro de control y talleres, con sus correspondientes vías de acceso y alimentación eléctrica (subestación eléctrica). Finalmente, este complejo contempla la construcción de zonas run-out, áreas de espera, cámara de esclusa, cabezas de esclusa, estructura del dique y outlet, recolector de escombros para objetos flotantes y plantas, conexiones con las obras de defensas de inundación, edificio de Control Complejo Calamar, edificio de Administración Complejo Calamar, subestación eléctrica.

Ilustración 12 Complejo de Calamar



Fuente: Consorcio Dique

5.4.2 Complejo Puerto Badel

Consiste en una esclusa para garantizar la navegación de los convoyes y un dique, funcionando como una barrera, que evita el paso de agua dulce aguas abajo y el ingreso de agua salada aguas arriba. De igual manera requiere de la desviación (“bypass”) del Canal del Dique requeridas para garantizar la navegación durante la etapa de construcción del Complejo de Puerto Badel. Para la operación y control de la esclusa se contará con un edificio con su correspondiente vía de acceso y alimentación eléctrica. Finalmente, este complejo incluye la construcción de

- Zonas de run-out
- Áreas de espera
- Cámara de esclusa
- Cabezas de esclusas
- Estructura del dique y outlet
- Alimentación eléctrica Complejo Puerto Badel
- Edificio de Control Complejo Puerto Badel
- Taller de almacenamiento de repuestos
- Dique de Puerto Badel

Ilustración 13 Complejo Puerto Badel



Fuente: Consorcio Dique

5.4.3 Obras de Conexiones

Estas se dividen en los seis (6) complejos de ciénagas (A, B, D, E, F, G, el complejo C fue intervenido por el Fondo Adaptación en la fase I, por lo anterior, en dicho complejo no se deberán realizar intervenciones. En total se contemplan un total de veintinueve (29) obras de conexión individuales para optimizar el sistema de ciénagas y recuperar el flujo de agua que existía previamente en cada una de ellas, permitiendo de esta manera la restauración de las condiciones iniciales de las ciénagas. Dichas obras, consisten en apertura de canales, construcción de diques, Box Culverts, reboses, cierre de caños existentes, puentes, entre otros.

Ilustración 14 Obras de Conexiones



Fuente: Consorcio Dique

En este sentido, el Complejo A se compone de un total de ocho (8) obras. Como primera medida, se plantean estructuras de control en la parte inicial y la parte final de este complejo, estas corresponden a las obras de la toma (A1) que conecta el Canal del Dique con las ciénagas próximas a Santa Lucía (A8). En cuanto a la desembocadura, se requiere un pasaje de peces escalonado con el objetivo de superar la caída del nivel de agua. Para el caso de las seis (6) obras restantes (A2-A7), estas conectan las ciénagas con caños, mediante la expansión de canales antiguos o por medio de excavación de caños nuevos. Adicional a lo anterior, se modifican tres (3) puentes con el fin de conseguir un ancho suficiente.

Respecto el Complejo B, este se encuentra compuesto por un total de tres (3) obras. Una primera que consta de la entrada a la ciénaga Hobo (B1), una segunda que previene la salida del agua de la ciénaga (B2) y por último una tercera que es la entrada de Rabón (B3)

El complejo D, se compone de un total de ocho (8) intervenciones que buscan la mejorar el lavado y volumen de las aguas contenidas en las ciénagas. Para la obra D1, esta comprende el llenado de las ciénagas de El Tupe, Capote y Zarzal. La obra D2 comprende la salida en Zarzal que vacía las ciénagas. La obra D3 será el cierre del caño Mahates Zarzal lo que evita el vaciado de estas ciénagas. Para la obra D4, esta consiste en un caño nuevo que conecta a Matuya y a Zarzal lo que requiere la construcción de *box culvert* y un pase de peces para la migración entre ciénagas. Para el D5 que comprende la entrada a Matuya, el agua que ingrese será redirigida a María la Baja a través del caño de la obra D6. Por último, la obra D8 llevará a cabo la restauración de un antiguo caño que mantiene una interacción entre la ciénaga capote y la ciénaga Larga durante los pulsos.

El complejo E, está compuesto por cinco obras. La primera es la toma en Luisa (E1), la cual llena todo el sistema en el lado aguas arriba. Posteriormente, los diques E2 y E3 quienes son los que separan las ciénagas Luisa, Atascoso y Aguas claras, las cuales aseguran que el agua sea almacenada en las ciénagas en fases de agua baja. Asimismo, estos diques tienen una sección más baja, la cual permite el paso del agua hacia la ciénaga aguas abajo mientras se dan los caudales pico. Por otro lado, la abertura más baja que existe en la pista entre Aguas Claras y Cienaguita, será acondicionada para asegurar un caudal hacia Cienaguita durante los periodos pico (E4). Finalmente, cabe mencionar que no toda agua que ingresa a estas ciénagas puede pasar a través de la abertura recientemente mencionada, y es por esto por lo que, el dique E5 tiene una sección más baja por donde el agua pueda fluir fuera del sistema al Canal del Dique.

En el complejo F, se construirá un dique entre la esclusa de Puerto Badel y dicho municipio para evitar el paso del agua por desbordamiento, un dique desde la esclusa en Puerto Badel a lo largo de las camaroneras para evitar la inundación, así como obras de dragado en Caño Rico para restaurar el abastecimiento continuo de agua dulce.

En el complejo G, se realizarán obras de protección para evitar la entrada de agua salada sobre Pasacaballos y los caños Matunilla y Lequerica. Con una nueva conexión se logrará restaurar la comunicación directa entre las bahías de Barbacoas y Cartagena para la fauna marina, así como el suministro de agua dulce al caño de Lomas de Matunilla, Leticia y El Recreo. Adicionalmente, para compensar la pérdida de acceso al agua dulce, se realizarán obras para generar acceso al agua potable a Leticia y El Recreo.

5.4.4 Navegabilidad

Corresponden a ampliaciones del canal del Dique para el cruce seguro de los convoyes y protección de las orillas para una navegación continua en el futuro. Dentro de estas sobresalen la protección en el municipio de Calamar, durante los primeros 3.200 metros del Canal del Dique desde la bifurcación del Río Magdalena. Asimismo, se contempla la protección en diferentes municipios de poblaciones que se encuentran en la zona delta del Canal del Dique, como lo son: Rocha, Puerto Badel, Correa, San Antonio, La Barcé y el reasentamiento de Boca Cerrada.

Ilustración 15 Navegación



Fuente: Consorcio Dique

5.4.5 Vías

Se plantea la rehabilitación de la vía que comunica el municipio de Calamar con Santa Lucia, donde se ubicará la esclusa de Calamar. Asimismo, la vía será intervenida hasta el municipio de Villa Rosa para garantizar el acceso al complejo de esclusas desde la orilla izquierda (desde el Municipio de Calamar). En el extremo opuesto del Canal, se construirá un tramo de vía nueva, para poder acceder a la esclusa Puerto Badel desde el municipio que lleva su nombre.

Ilustración 16 Vías



Fuente: Estudio Hidrosedimentológico, Consorcio Dique

5.5 RELACIÓN ENTRE LAS UNIDADES FUNCIONALES Y LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

En la siguiente tabla se puede evidenciar el aporte de cada una de las Unidades Funcionales del proyecto, al cumplimiento de los objetivos planteados. Como se puede evidenciar, la realización de las diferentes intervenciones, conllevan al cumplimiento de la totalidad de los objetivos del proyecto.

Tabla 3 UF y objetivos del proyecto

UF	Obras	Objetivos
UF 0: Dragados + Mantenimiento Vías + Puesta a Punto	<ul style="list-style-type: none"> • Vías de acceso Complejo de Calamar • Vía de acceso Complejo Puerto Badel • Dragados 	
UF 1: Desviación Esclusa Calamar	<ul style="list-style-type: none"> • Desviación para la construcción de la Esclusa 	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización de la navegabilidad en el Canal
UF 2: Esclusa Calamar + Edificios Calamar	<ul style="list-style-type: none"> • Esclusa Complejo Calamar • Alimentación Eléctrica Complejo Calamar • Edificio de Control Complejo Calamar • Edificio de Administración Complejo Calamar 	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización de la navegabilidad en el Canal
UF 3: Vertedero Calamar + Paso de Peces	<ul style="list-style-type: none"> • Vertedero Complejo Calamar • Paso de Peces Complejo Calamar 	<ul style="list-style-type: none"> • Regulación activa del ingreso de caudales al sistema del Canal del Dique • Control de tránsito de sedimentos entre el canal y las bahías de Cartagena y Barbacoas • Control de inundaciones y control de niveles de agua en el canal • Escenarios para la adaptación al cambio climático

BONUS Banca de Inversión | Contrato de consultoría No. 286 de 2017: para la estructuración financiera, jurídica y de riesgos para el desarrollo del proyecto Restauración de Ecosistemas Degradados del Canal del Dique | **Informe Precalificación**

UF 4: Desviación Esclusa Puerto Badel + Esclusa Puerto Badel + Edificios Puerto Badel	<ul style="list-style-type: none"> • Esclusa Complejo Puerto Badel • Alimentación Eléctrica Complejo Puerto Badel • Edificio de Control Complejo Puerto Badel • Desviación para la construcción de la Esclusa 	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización de la navegabilidad en el Canal
UF 5: Complejos F y G	<ul style="list-style-type: none"> • Dique Puerto Badel - Esclusa • Dique protección camaronera • Caño Rico • Nueva Conexión entre behías • Suministro agua dulce Lomas de Matunilla • Suministro agua potable Leticia El Recreo 	<ul style="list-style-type: none"> • Control de la intrusión salina • Escenarios para la adaptación al cambio climático • Restauración de los ecosistemas Parque Nacional Naturales Corales del Rosario y San Bernardo • Restauración de rondas de ciénagas, caños y Canal del Dique • Aseguramiento del recurso hídrico del canal para agua potable, riego, ganadería, pesca y otros servicios
UF 6: Complejo D	<ul style="list-style-type: none"> • Entrada Capote. • Entrada Matuya • Salida Zarzal • Conexión Capote - Larga • Cierre Caño Chorro de la Viviane • Conexión Mahates - Matuya • Conexión Matuya - María la Baja • Realce Carretera Mahates - Soplamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Control de inundaciones y control de niveles de agua en el canal • Mejoramiento de las conexiones ciénaga - ciénaga y ciénaga – canal • Escenarios para la adaptación al cambio climático • Control de sedimentación
UF 7: Complejos A, B, y E	<ul style="list-style-type: none"> • Dique + Salida El Tamb • Entrada / Salida Jobo • Salida Dique Viejo • Entrada Dique Viejo • Cierre Caño Hormiga • Conexión Atascosa • Entrada / Salida Rabón • Entrada Luisa • Conexión Machado - Placita • Conexión Placita - Palotal • Conexión Ciénaga Palotal • Conexión Ciénaga Sabana • Conexión Luisa - Atascosa • Conexión Aguas Claras - Cienagueta • Conexión Entrada - Ciénaga Machado 	<ul style="list-style-type: none"> • Control de inundaciones y control de niveles de agua en el canal • Mejoramiento de las conexiones ciénaga - ciénaga y ciénaga – canal • Escenarios para la adaptación al cambio climático • Control de sedimentación
UF 8: Protección Calamar y Pueblos Delta	<ul style="list-style-type: none"> • Puerto Badel - Dique de protección • Correa - Terraplenes • San Antonio - Dique de protección • La Barcé - Dique de protección • Boca Cerrada - Reubicación de los habitantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Control de inundaciones y control de niveles de agua en el canal
UF 9: Protección Orillas	<ul style="list-style-type: none"> • Localización, replanteo, batimetrías, rellenos y geotextiles 	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización de la navegabilidad en el Canal

5.6.1 PROBLEMÁTICA SOCIOAMBIENTAL

Actualmente, se encuentra un problema ambiental y social en el área de influencia del Canal del Dique, el cual, se pretende dar una solución a través de la ejecución del presente proyecto a través de las diferentes obras propuestas.

Con la construcción de la esclusa de Calamar, se logra regular el ingreso de caudales del Río Magdalena al Canal del Dique y consecuentemente al área de influencia del mismo. De esta manera, se logran controlar los impulsos del Río Magdalena y las crecientes súbitas dentro del Canal del Dique, evitando de esta manera situaciones como la vivida durante el fenómeno de la Niña del 2010-2011.

Adicionalmente, con la construcción de la(s) compuerta(s) en Calamar, se logra controlar las descargas de los sedimentos en las diferentes ciénagas, así como en la bahía de Barbacoas y Cartagena, estas últimas dos, también como consecuencia de la construcción del dique y esclusa en Puerto Badel. Al

controlar el ingreso de caudales a 280 m³/s, actualmente en 550 m³/s, y cerrar la salida en Puerto Badel, se reduce también la sedimentación en Cartagena pasando de 210 m³/s a cero, al igual que en Barbacoas (de 230 m³/s a 0).

Ilustración 17 Futuro Bahía de Cartagena

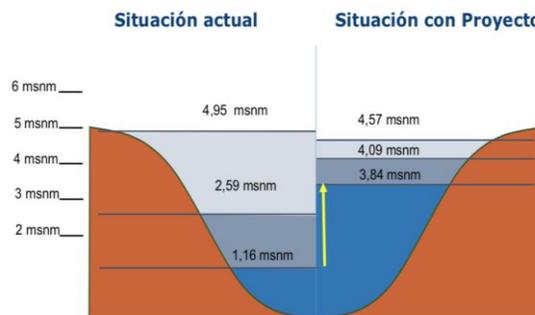


Fuente: Fondo Adaptación

La anterior ilustración corresponde a un periodo de bajos caudales en el Canal del Dique, por motivos de niveles de precipitaciones bajas en las zonas de afluentes del Río Magdalena. De acuerdo con los estudios técnicos realizados con la realización de la esclusa en Calamar y la esclusa de Puerto Badel la reducción de la cantidad de sedimentos ingresarán a la bahía de Cartagena se reducirán de forma drástica, por lo anterior, se espera que en el corto plazo una vez instaladas dichas infraestructuras la bahía de Cartagena retome nuevamente sus condiciones iniciales y de esta manera se potencialice el turismo de la ciudad.

Con la construcción de la compuerta de Calamar y dique en Puerto Badel, en conjunto con las obras de conexiones entre las diferentes ciénagas, se logran controlar los niveles de caudales que causan inundaciones, así como los niveles de agua en el canal y en las ciénagas. Por tanto, se garantizan los niveles de agua óptimos en las ciénagas para su conservación, evitando su fluctuación directa acorde con las variaciones en el nivel del Río Magdalena, mejorando las condiciones para la recuperación de las poblaciones de la vida acuática de las mismas y posibilitando el uso del agua para actividades económicas y medio de sostenimiento de la población.

Ilustración 18 Ejemplo niveles de agua Ciénaga La Luisa



Fuente: Consorcio Dique

En la anterior ilustración se puede observar a forma ejemplo la situación actual y a futuro de los niveles de agua en la Ciénaga La Luisa, en este se puede evidenciar que las oscilaciones actuales varían de 4.95 metros sobre el nivel del mar a 1.16 metros sobre el nivel del mar, presentando variaciones de más de 3.8 metros durante un año. Con la ejecución del proyecto la volatilidad pasaría de 4.57 metros sobre el nivel del mar a 3.84 metros sobre el nivel del mar, representando diferencias de menos de 70 cm entre la época de verano y invierno en el Canal del Dique. Lo anterior contribuye al aumento del espejo de agua en las diferentes ciénagas y consecuentemente al aumento la población de peces, que en gran medida son el pan coger de pobladores vecinos de las diferentes ciénagas.

Con la ejecución del dique y la esclusa en Puerto Badel, se crea una barrera entre los flujos de agua salada y dulce, provenientes del Río Magdalena y del Mar Caribe, por lo anterior, se realiza el control de la intrusión salina a los diferentes ecosistemas circundantes del Canal del Dique. Entre estos, sobresale la Ciénaga de Juan Gómez, la cual se encuentra amenazada por la cuña salina, la cual está subiendo aguas arriba del Canal del Dique con ocasión del aumento del nivel del mar. En dicha ciénaga se encuentra la principal bocatoma del acueducto de la ciudad de Cartagena, con la construcción del dique al lado de la esclusa de Puerto Badel, se garantiza acceso de agua dulce a esta importante ciudad, no solo para los habitantes de la ciudad (aproximadamente 1 millón) sino para el sector del turismo, principal motor de la economía de la región.

En la situación actual, el canal tiene una conexión abierta con el Río Magdalena, en la época de lluvias y altos niveles de agua las inundaciones son frecuentes y en ocasiones catastróficas (dos eventos de gran magnitud en los últimos 30 años). En la parte media y baja del Canal del Dique, no existen medidas específicas de protección, causando que los terrenos se inunden; y a pesar de que la mayoría de las personas que viven y forman asentamientos conviven con dicha dinámica de inundaciones periódicas al punto de concebirlas aceptables y hasta necesarias o propias de sistemas de esta naturaleza, los pobladores no están preparados para las mismas.

Para lo anterior, con la construcción de: i) la(s) compuerta(s) en Calamar, ii) la protección de los municipios delta, iii) las obras de conexiones de las ciénagas y por último, iv) el dique y esclusa de Puerto Badel, se logran evitar situaciones como la vivida en el año 2010, donde el colapso del terraplén cerca de Santa Lucía, dio origen a grandes inundaciones causando lesiones personales y enormes daños materiales y de la infraestructura productiva y social. Para esto, se contaría con infraestructura para atenuar los diferentes impactos negativos generados de los escenarios por la adaptación al cambio climático.

Con la ejecución de las obras de los diferentes complejos A, B, D, E, F y G, se mejoran las conexiones ciénaga – ciénaga y ciénaga – canal, con lo cual se recuperan los flujos hídricos de los ecosistemas, y de esta manera, la riqueza biótica y abiótica de las ciénagas. Con lo anterior, en conjunto con las obras de Calamar y Puerto Badel, se logra la recuperación de los ecosistemas, dando así cumplimiento a lo dispuesto por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante Resolución No. 260 del 31 de marzo de 1997.

Las Bahías de Barbacoas y Cartagena, especialmente esta última, presenta altas cargas de sedimentos (entre 6 y 10 millones de toneladas al año), generando un crecimiento del delta menor y afectando de forma significativa los corales de estas. En este sentido, por la cercanía del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo, este se está viendo afectado por las descargas provenientes del Río

Magdalena. Una vez se cuente con la totalidad de la infraestructura, los niveles de caudales se reducirán a 0 m³/s, y la sedimentación será cosa del pasado. Teniendo en cuenta que no serán descargados sedimentos en la bahía de Cartagena, se realizará una restauración natural de los ecosistemas del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo, el cual tomará varios años antes de llegar a los niveles que se contaban previos a las intervenciones en 1982-1984 en el Canal del Dique.

Al terminar de ejecutar las obras del proyecto, especialmente, la esclusa de Calamar y las intervenciones para garantizar las conexiones y protecciones de los Complejos, se llevará a cabo la restauración de rondas de ciénagas, caños y Canal del Dique a una condición basada a su situación natural antes de las últimas intervenciones en el Canal, lo que favorece la productividad desde una perspectiva ecológica y humana. Cada complejo de ciénagas tiene su solución específica incluyendo algunas medidas para asegurar o incluso mejorar el funcionamiento ecológico del sistema.

Dentro de las intervenciones previstas aguas abajo de la esclusa de Puerto Badel, se contempla la construcción de canales laterales para asegurar el suministro de agua dulce a los diferentes municipios aledaños al Canal del Dique.

Asimismo, con el control de caudales con las compuertas de Calamar y las obras en los diferentes complejos, se evitan situaciones problemáticas en las ciénagas como la reducción de espejo de agua y el proceso de colmatación, lo cual facilita la acumulación de sedimentos, la reducción de la profundidad (somerización), el aumento de la temperatura del agua y la disminución de elasticidad de sistemas y capacidad de almacenamiento de agua, con lo que se asegura el recurso hídrico del Canal para agua potable, riego, ganadería, pesca y otros servicios.

5.6.2 ESTIMACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FUTURO DE LA NAVEGACIÓN

El análisis costo/beneficio realizado en la estructuración técnica del Proyecto, referente al componente de navegabilidad, permite concluir que al garantizar la navegabilidad en el Canal se genera un desarrollo económico a nivel de región y de país dados los beneficios anexos al transporte fluvial y su integración con los demás modos de transporte. Por tanto, la construcción, operación y mantenimiento de las esclusas y demás obras de navegación, como están previstas en el Proyecto, es la solución más adecuada para garantizar la navegabilidad del Canal de Dique.

Las dimensiones recomendadas para el sistema de las esclusas, las cuales se muestran en la siguiente ilustración, se optimizan económicamente al garantizar el movimiento de los convoyes de 2X3 barcazas, con una capacidad de carga de 7,200 toneladas por convoy, sin necesidad de fraccionarlos, lo que tiene un impacto sobre el tiempo de navegación.



Fuente: Consorcio Dique

Las esclusas de estas dimensiones, con el convoy de diseño, tienen la capacidad anual de mover 32 millones de carga en una sola dirección. Dependiendo de la carga de retorno (11% promedio ponderado para la proyección de baja captación) la capacidad anual es de 35 millones de toneladas, operando 24/7.

Considerando la proyección de la carga realizada se concluye que las esclusas recomendadas para el convoy del Canal del Dique 2X3 barcazas con capacidad de carga de 7,200 toneladas sin fraccionarlas, tendrán una capacidad futura correspondiente a su vida útil de unos 100 años.

En ese sentido, el Proyecto contempla ingresos derivados de la prestación del servicio de navegabilidad a través del Canal del Dique. Este, es un ingreso comercial proveniente del cobro de una tarifa a aquellos usuarios que se benefician de la disponibilidad de navegabilidad y uso de la hidrovía con ocasión del servicio prestado por el concesionario.

Como se mencionó anteriormente, se llevó a cabo una proyección de la cantidad de carga transportada por el Canal del Dique. Lo anterior, con base en la “Consultoría especializada para la elaboración del estudio de demanda de transporte en el corredor del Río Magdalena y el Canal del Dique” elaborada por INCPLAN S.A. y contratada por la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI).

Ilustración 20 Proyección Carga Canal del Dique



Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura. Unidades en toneladas anuales

Con una carga inicial de 2.481.441 toneladas de las cuales el 99% tienen como origen el puerto de Barrancabermeja, se proyecta un aumento de alrededor de 3.158.130 toneladas para el año 2035 lo que se traduce en un total de 5.639.570 toneladas para dicho año. Esta proyección toma como supuesto un crecimiento tendencial de la carga actual para los años de 2020 a 2025, sin embargo, se estima un crecimiento en la carga para los años 2027, 2028 y 2029 principalmente por la captación de carga potencial de los flujos de oriente, altiplano, sur y suroccidente por la disminución en los tiempos de viaje, una tarifa fluvial relativamente baja y el desarrollo del transporte multimodal. A partir del año 2030 se proyecta una carga con un crecimiento tendencial diferenciado. Lo anterior, se traduce en un crecimiento anual compuesto de la carga a través del Canal del Dique de 6,04% para el período de 2021 a 2035.

Finalmente, las obras requeridas para la protección de orillas a lo largo del Canal, y necesarias para mantener la navegación y protección de áreas sensibles (como municipios a lado y lado del Canal, puentes, estaciones de bombeo, diques, etc.) de la erosión que se puede generar a partir del incremento de las cargas inducidas por los convoyes sobre los márgenes del Canal, ante un aumento de la intensidad de la navegación, se logrará la navegación en el Canal como parte del multimodalismo logístico que requiere el país.

Por tanto, en concordancia con la construcción de las esclusas en Calamar y Puerto Badel, se garantizará la navegación en el Canal del Dique 7/24 los 365 días del año. Para lo anterior, un requerimiento para el inversionista privado a cargo de la ejecución del proyecto es mantener la navegabilidad del canal durante el periodo de construcción y posteriormente durante la etapa de operación y mantenimiento.

5.6.3 ARTICULACIÓN DEL PROYECTO CON LA POLÍTICA PÚBLICA

Actualmente, el Gobierno Nacional se encuentra altamente interesado en el desarrollo del sector ambiental y de transporte fluvial debido a sus planes de corto, mediano y largo plazo. En virtud de lo estipulado en el Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022¹², el Gobierno se encuentra enfocado tanto en el desarrollo de los diferentes sectores productivos, como en la sostenibilidad ambiental de dichas actividades.

Por su lado, el Pacto por el Transporte y la Logística¹³ propone integrar los diferentes modos de transporte para lograr eficiencias en costos y tiempos sin dejar de lado la reducción de impactos ambientales, tal como lo plantea el Pacto por la Sostenibilidad¹⁴. Asimismo, la visión estratégica del Gobierno estipula la necesidad de asociar los modos e impulsar el transporte fluvial. Como se presenta en el Plan Maestro Fluvial (PMF¹⁵) (insumo del Plan Maestro de Transporte Intermodal (PMTI¹⁶)), dentro de las metas de 2025 y 2035 el transporte fluvial se proyecta como un instrumento primordial para la integración del territorio y el desarrollo del comercio exterior. Conforme a las metas expuestas, se evidencia una alta necesidad por parte del Estado de adelantar proyectos que alcancen este nivel de integración entre el desarrollo de los modos de transporte en conjunto con la sostenibilidad ambiental.

Como parte de la política del Gobierno Nacional para lograr desarrollar los proyectos de infraestructura que se requieren para crecimiento sostenible de la economía, así como realización de inversiones en sectores que históricamente no han contado con recursos para desarrollar sus programas de inversiones, el Gobierno Nacional contempla la vinculación de capital privado, como un posible mecanismo de financiación de dichos proyectos.

¹² El Plan Nacional de Desarrollo establece la ruta de objetivos de gobierno, fijando programas, inversiones y metas para el cuatrienio permitiendo evaluar sus resultados y garantiza la transparencia en el manejo del presupuesto.

¹³ El Pacto por el Transporte y la Logística busca la reducción de costos de transporte para exportar e integrar a millones de ciudadanos a mercados y servicios.

¹⁴ El pacto por la sostenibilidad busca consolidar acciones que permitan un equilibrio entre la conservación y la producción, de forma tal que la riqueza natural del país sea apropiada como un activo estratégico de la Nación.

¹⁵ Según MinTransporte (2015), el Plan Maestro Fluvial cumple la función de ser la carta de navegación complementaria del Plan Maestro Intermodal de Transporte en la que se incorporan las cuencas hidrográficas del país en el multimodalismo.

¹⁶ El Plan Maestro de Transporte Intermodal es una metodología presentada por el Gobierno Nacional en el año 2015 mediante la cuál se establecen las proyecciones de crecimiento de la red de infraestructura nacional al año 2035.

En ese sentido las Asociaciones Público Privadas se convierte en uno de los principales mecanismos de atracción de capitales privados, sean estos nacionales o internacionales, el desarrollo infraestructura productiva y social, es por esto que en los últimos años, se ha visto cada vez más común la estructuración y posterior ejecución de proyectos bajo el esquema de Asociaciones Público Privadas – APP para ejecutar obras de infraestructura, necesarias para el desarrollo económico del país, utilizando recursos de inversionistas que ven en estos proyectos la oportunidad de obtener beneficios económicos y contribuir al desarrollo regional. Por tales razones, se han logrado avances importantes en la estructuración y reglamentación de este tipo de proyectos.

En Latinoamérica, Colombia se ubica en el segundo lugar en la escala que califica la capacidad para desarrollar proyectos de APP¹⁷. Este ascenso en el listado que se ha dado desde 2014, se debe a que se han venido mejorando los términos de los contratos de Asociación Público Privada, a través de una normativa más expedita, como lo es la Ley 1508 y el Decreto 1082 de 2015, la cual ha generado el ambiente propicio para promocionar las inversiones en infraestructura a través de esquemas de APP, ya que se cuenta con una economía que no ha sucumbido ante el difícil panorama internacional y con un gobierno que cada vez ofrece más garantías y seguridad a los inversionistas.

Esta Ley estableció claramente las condiciones en que se van a desarrollar los contratos que de ella derivan e hizo especial énfasis en la distribución de riesgos, factor clave en estos proyectos. En este sentido, el artículo 65 de la Constitución Política de Colombia consagró la necesidad de otorgar prioridad a la construcción de obras de infraestructura física, a efectos de garantizar la especial protección del Estado en la satisfacción de necesidades básicas de la población, tales como la producción de alimentos y el transporte de bienes y mercancías.

Siguiendo esta lógica constitucional, el Congreso de la República de Colombia reguló la contratación de las entidades del Estado a través de las Leyes 80 de 1993 y 1150 de 2007, para abrirle paso al inicio de la construcción de obras de infraestructura a través de Contratos de Concesión y de Obra Pública.

Posteriormente, al expedirse la Ley 1508 de 2012 y sus decretos reglamentarios 1467 de 2012 y 100 de 2013, compilados en el Decreto Reglamentario 1082 de 2015, el legislador y el gobierno colombiano centraron su atención en la ampliación de la participación del sector privado en el desarrollo del sector de la infraestructura para lograr el impulso, desarrollo y mantenimiento de proyectos eficientes que permitan la provisión de bienes y servicios públicos que respondan a las necesidades de los diversos sectores económicos del país, a través de la vinculación de capital privado. La Ley 1508 de 2012 establece dos mecanismos para lograr dicha vinculación: los proyectos de Asociación Público Privada de iniciativa pública y los proyectos de Asociación Público Privada de iniciativa privada.

Las Asociaciones Público Privadas posibilitan el mejoramiento de los esquemas previos de contratación por concesión y por obra pública, ya que contempla nuevos modos de financiación para los proyectos de infraestructura, permite un mecanismo eficiente de transferencia de riesgos y establece unas exigencias especiales a los entes privados que quieran participar en estas asociaciones.

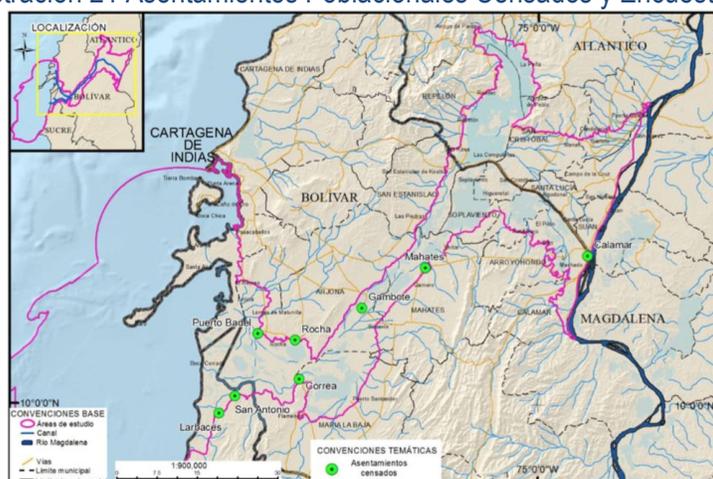
¹⁷ Evaluando el entorno para las asociaciones público-privadas en América Latina y el Caribe. Infrascopes 2019. Economist Intelligence Unit.

5.7 POBLACIÓN BENEFICIADA

La caracterización socioeconómica y cultural en la zona, se llevó a cabo para el Área de Influencia la cual se dividió en: Línea Base Regional (LBR) y Línea Base Local (LBL). La Línea Base Local, a su vez está dividida en dos niveles: La Línea Base Puntual (sitios de Obra) y el de Influencia Directa (que está relacionada con los sitios y poblaciones externas a las obras que pudieran verse afectados por el proyecto).

La línea Base Local, se estructuró a partir de toda la información disponible, primaria y secundaria, así como con la cartografía de las obras, se hizo un procesamiento y análisis para delimitar espacialmente las zonas y lugares que fueron objeto del trabajo de campo para el levantamiento de información primaria y secundaria para la Línea Base Local Puntual. Se determinó que las obras o grupos de obras podrían afectar directamente áreas de ocho asentamientos poblacionales: Labarcés, San Antonio, Correa, Puerto Badel, Rocha, Gambota, Mahates y Calamar.

Ilustración 21 Asentamientos Poblacionales Censados y Encuestados



Fuente: Consorcio Dique. Medio Socioeconómico CD.IB.112.AMB.INF.00-001 (2016)

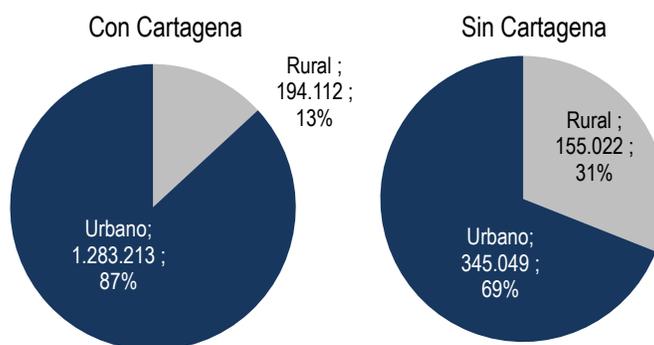
Sin incluir la ciudad de Cartagena, los departamentos de Atlántico y Bolívar presentan equivalencia de participación de población con el 15%, mientras que San Onofre, tiene una pequeña participación del 3%, sobre el total de la población beneficiada. Al incluir la ciudad de Cartagena en Bolívar, este departamento presenta la mayor participación de población con el 82%.

Con relación a los municipios, las mayores participaciones de población en el Área Regional las aportan Cartagena con el 67%, Sabanalarga con el 7% y Arjona con el 5%; congregando el 79% de la población. En contraste, los municipios que albergan menor población en su orden son San Cristóbal, Soplaviento y Suán.

La distribución poblacional por área, se caracteriza por su concentración urbana con 1.283.213 personas asentadas en las cabeceras municipales (DANE, 2014), correspondientes al 87% de la población del AI, y el 13% restante corresponde a población ubicada en el área rural, con 194.112 habitantes. Al excluir a la ciudad de Cartagena del conjunto de municipios, se determina una concentración urbana del 69% y

una rural del 31%. El conjunto de municipios del departamento del Atlántico, presentan una concentración de población urbana del 78%, mientras que en el departamento de Bolívar corresponde al 90%.

Ilustración 22 Distribución Población AI



Fuente: Consorcio Dique. Medio Socioeconómico CD.IB.112.AMB.INF.00-001 (2016)

A nivel municipal, excluyendo a la ciudad de Cartagena, la concentración de población urbana es del 65% para el departamento de Bolívar. Respecto a los principales municipios del departamento en el AI, a continuación se presenta la distribución de la población entre urbano y rural. Al incorporar la ciudad de Cartagena en el conjunto de municipios del departamento, los mayores porcentajes de concentración de población urbana lo registran Soplaviento con el 98%, seguido de Suán y Cartagena con el 96%, individualmente. Los municipios que reportan porcentualmente mayor población rural son Mahates con 62%, María La Baja con 56% y San Onofre con 53%.

Tabla 4 Distribución de la Población Municipios Departamento de Bolívar

Municipio	Urbano (%)	Rural (%)
Soplaviento	98%	2%
Suán	96%	4%
Cartagena	96%	4%
San Onofre	47%	53%
María la Baja	44%	56%
Mahates	38%	52%

Fuente: Elaboración Propia con base en SD.IB.114.AMB.INF.00-002 Medio Abiótico. Consorcio Dique

En ese sentido, los actores beneficiados en el área del proyecto son los pobladores de los 19 municipios identificados y listados en la Tabla 2, específicamente aquellos pobladores que desarrollan sus actividades en los sectores de agricultura, pesca y ganadería, al igual que aquellos pobladores que dependen del abastecimiento del recurso hídrico del Canal.

La actividad económica, en los municipios del área de influencia del Canal del Dique, se verá beneficiados por la recuperación del espejo de agua, debido al consecuente aumento de la población marina, además de contar con disponibilidad de agua para riego, consumo humano, actividad pesquera, y demás. Asimismo, con el control del caudal en el Canal del Dique, las poblaciones se verán protegidas ante la eventual ocurrencia de inundaciones.

De manera similar, el distrito de Cartagena se verá beneficiado en tres componentes principales: i) disponibilidad de agua, ii) atractivo turístico y iii) actividad económica en el puerto de Cartagena. La población de Cartagena consume cerca de 45 millones de metros cúbicos al año, cuya fuente principal es la ciénaga de Juan Gómez, la cual se encuentra en riesgo de salinizarse en los próximos años por causa del cambio climático y su consecuente aumento del nivel del mar, efectos que serán mitigados con la implementación del proyecto.

Ahora bien, el control en el nivel de sedimentos que llegan a la bahía de Cartagena va a repercutir en los otros dos (2) aspectos mencionados, pues por un lado, la bahía de Cartagena junto con sus ecosistemas coralinos va a recuperarse al no estar expuestos a las descargas que llegan del Río Magdalena, lo que fomentará el turismo en la ciudad. De manera similar, controlando los sedimentos que llegan a la bahía, se garantiza que la actividad logística presente en el puerto de Cartagena no se vea afectada por eventuales taponamientos, garantizando a su vez este importante subsector económico de la región.

5.7.1 ASPECTOS GENERALES DEL ENTORNO SOCIO-ECONÓMICO

La caracterización social del área del proyecto demuestra las grandes debilidades para la mayoría de la población desde el punto de vista de su calidad de vida y sus capacidades reales de organización y proyección social. La zona se identifica por un gran contingente de población por debajo de la media nacional del Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI).

La población municipal con mayores necesidades básicas insatisfechas (NBI) y el ámbito de miseria, en la región de estudio, las ocupan Candelaria, Calamar y San Onofre, es decir, en cada uno de los departamentos que están representados en la jurisdicción administrativa del Área.

En los municipios del AI, la población enfrenta condiciones muy severas de pobreza, es así como, más de la mitad de la población no ha logrado satisfacer una de las cinco necesidades consideradas básicas, afrontando condiciones de pobreza absoluta, y alrededor de una tercera parte vive en condiciones de miseria, es decir, presenta dos o más necesidades básicas sin resolver.

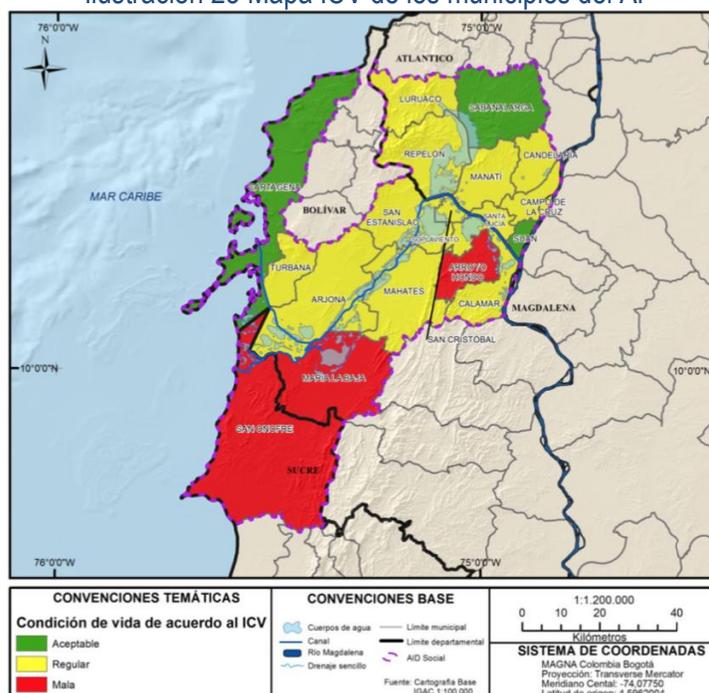
Al examinar el NBI por componentes en el conjunto de municipios del AI, se determina a que las necesidades con mayor insatisfacción son servicios básicos alcanzando un puntaje de 28,48%, dependencia económica con 28,44% y hacinamiento con 16,74%. Por el contrario, las que presentan mayor cobertura son vivienda inadecuada con 16,24% y asistencia escolar con 4,15%. Desagregando los municipios, las necesidades que presenta mayor carencia son; servicios básicos en Candelaria con 57,19%, dependencia económica en Arroyohondo con 47,56%, vivienda inadecuada en San Onofre con 33,36%, hacinamiento en Suán con 24,01% e inasistencia escolar en Campo de La Cruz con 10,78%.

Respecto del Índice de Calidad de Vida (ICV), realizado por el IDEAM¹⁸, la población de María La Baja, San Onofre y Arroyohondo presentan las más malas condiciones de vida; para Sabanalarga, Suán y Cartagena se encuentran condiciones de vida aceptables (incluyendo a Cartagena con todos sus

¹⁸ PACHÓN BUITRAGO, MÓNICA. Geografía, Territorio y Pobreza Rural: Determinantes y Perspectivas. En Formación de Investigadores III. Estudios sobre Pobreza y Condiciones de Vida en Colombia. Ediciones Uniandes-Colciencias. Bogotá Oct 2001.

extremos) y la población del resto de municipios presenta condiciones regulares de vida. Así, el 68% de los municipios del AI presenta condiciones de vida regulares, y el 16% malas y aceptables al mismo tiempo, como se puede ver en la siguiente ilustración. Cartagena es el único municipio del AI que presenta el mayor ICV que el nacional (78,8), sobrepasándolo en 3,89 puntos, aún cuando este cálculo contiene las dificultades de una media de extremos, como es bien conocido.

Ilustración 23 Mapa ICV de los municipios del AI



Fuente: Consorcio Dique. Medio Socioeconómico CD.IB.112.AMB.INF.00-001 (2016)

5.7.2 IMPACTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES DEL PROYECTO A NIVEL MUNICIPAL, DEPARTAMENTAL Y NACIONAL

Para la identificación de los beneficiarios del Proyecto, en términos sociales, se identificaron los actores afectados, tales como los habitantes de la ciudad de Cartagena al igual que los habitantes de los municipios que requieren del Canal del Dique para suplir sus necesidades y desarrollar sus actividades diarias.

En cuanto a la población de Cartagena, ésta es actualmente de 1.028.736¹⁹, a la cual se suma la presión que la ciudad recibe anualmente en población flotante con 2,7 millones de turistas. Para el caso de los 18 municipios del área de influencia del proyecto, estos cuentan con cerca de 500.000 habitantes. Las actividades económicas de los habitantes rurales son la ganadería, agricultura y pesca, mientras que la población de los centros poblados se dedica al comercio, sector gubernamental y prestación de servicios. Respecto a la industria, los puertos y la agroindustria de pescado, éstos se concentran como punto de consumo y de comercialización en la ciudad de Cartagena.

¹⁹ Departamento Nacional de Estadística – DANE (30 de marzo de 2020). Radicado No. 20202330046561.

Por otra parte, el proyecto permitirá prevenir inundaciones, tales como la evidenciada durante la ola invernal del 2010 – 2011, fenómeno de La Niña, donde la población damnificada en el área fue de 172.754 personas, incluidas aquellas afectadas por la ruptura del dique que implicó la inundación de centros poblados, con el ingreso de 2.220 millones m³ de agua, la que dificultó su evacuación, pues las vías, la troncal oriental y la desviación a las compuertas, formaron una especie de estanque en la depresión.

De igual manera, la ejecución del proyecto podría afectar las actividades económicas de familias que derivan su sustento de las ciénagas y en el área de intrusión de la cuña salina, cuando estas áreas sean requeridas para los ciclos de inundación y en el cambio hacia el sistema marino en Bocacerrada. Por lo anterior, el proyecto contempla la implementación de medidas de mitigación o compensación y, de acuerdo con la caracterización socioeconómica que arroje el censo y la gestión social, se atenderá los conflictos con la comunidad que se presenten por la construcción de las obras durante el proceso de cambio y adaptación en el entorno. Asimismo, el proyecto construirá las obras necesarias, para que los acueductos respectivos aseguren el suministro de agua potable para las poblaciones de El Recreo y Leticia.

A su vez, el proyecto mejorará las condiciones de seguridad alimentaria, con la pesca artesanal y los cultivos de maíz y arroz de las comunidades locales, rehabilitando al mismo tiempo los sistemas cenagosos.

Aproximadamente, cerca de 150.000 personas se encuentran vinculadas a las actividades de pesca artesanal, marítima y continental, y cerca de 29.000 personas se encuentran vinculadas a la piscicultura de pequeña escala. En total, se estiman que 49.722 hogares derivan sustento de las actividades asociadas con el recurso íctico.

Finalmente, de acuerdo con las encuestas realizadas a los pescadores del área de influencia del Proyecto, en el año 2016, estos reportaban ingresos mensuales cercanos a los \$363.000, con una dedicación de 10 horas por día. Por ello, el 45% de los hogares acuden a otras actividades para completar sus ingresos con la agricultura, albañilería, servicio de mototaxi, o comercio, entre otros.

5.8 ACTIVIDADES O SERVICIOS QUE ASUMIRÍA EL INVERSIONISTA

En la presente sección, se describen todas y cada una de las actividades que deberá ejecutar el concesionario según la etapa del proyecto en la que se encuentre; i) etapa de actividades previas a la etapa preoperativa, ii) etapa preoperativa (Fase de preconstrucción y Fase de construcción) y iii), etapa de operación y mantenimiento.

5.8.1 Actividades Previas a la Etapa Preoperativa

Antes del inicio de la etapa preoperativa, el concesionario deberá ejecutar las siguientes actividades, lo anterior para poder suscribir el acta de inicio y de esta manera perfeccionar el contrato de concesión:

- Constitución del Patrimonio Autónomo acorde con las definiciones, características y obligaciones de los documentos contractuales.
- Presentación de las pólizas y garantías exigidas en los documentos contractuales.

- Iniciar el proceso de recepción de la hidrovía.
- Fondear las Subcuentas del Patrimonio Autónomo que así lo requieran.
- Tener suscrito el contrato de Operación y Mantenimiento para la Etapa Preoperativa, en los términos y condiciones descritas en los documentos contractuales.
- Designar al Director del Proyecto.
- Suscribir el Acta de Inicio del Contrato de Concesión en los términos exigidos en los documentos contractuales.

5.8.2 Etapa Preoperativa – Fase de Preconstrucción

Una vez recibida la hidrovía, el concesionario inicia la Fase de Preconstrucción, que comprende las siguientes actividades principales:

- Realizar los estudios técnicos, de acuerdo con los parámetros establecidos en los documentos contractuales, así como el Plan Hidrosedimentológico, el Plan de Manejo Ambiental.
- Obtener la financiación del Proyecto en los términos exigidos en los documentos contractuales.
- Hacer los aportes de capital al Patrimonio Autónomo en los términos exigidos en los documentos contractuales.
- Fondear las Subcuentas del Patrimonio Autónomo que así lo requieran.
- Celebrar el o los contratos de construcción con terceros en la oportunidad y en los términos señalados en el contrato de APP.
- Entregar el Plan de Adquisición de Predios, Plan de Compensaciones Socioeconómicas y el Plan de Manejo Ambiental y Social.
- Preparar y presentar los Estudios de Diseño de cada Unidad Funcional y los Estudios de Detalle de las Intervenciones de las Unidades Funcionales que se implementarán al inicio de la Fase de Construcción.
- Tramitar y obtener ante las autoridades gubernamentales y autoridades ambientales todos los permisos, autorizaciones, o demás documentos requeridos para la ejecución del proyecto.
- Efectuar toda la gestión predial necesaria para disponer y adquirir técnica, legal y oportunamente los inmuebles requeridos para el desarrollo de las Intervenciones, conforme a la normatividad aplicable y vigente.
- Realizar un inventario de las redes que puedan verse afectados por las intervenciones, indicando el estado de las mismas.
- Entregar a la ANI y al interventor el plan de obras sobre el cual se realizará el control del cumplimiento de los indicadores de servicio.
- Presentar a la ANI y al Interventor los estados financieros auditados del concesionario y el Patrimonio Autónomo a 31 de diciembre y 30 de junio y no auditados en forma trimestral.
- Dar los avisos correspondientes a las autoridades de tránsito fluvial competentes y colaborar con las mismas en el control de la utilización de la hidrovía que tengan como finalidad el no pago de la tarifa de navegabilidad.
- Salir en defensa jurídica de los bienes que conforman la infraestructura y de los derechos que se le han conferido, especialmente la defensa y protección de la hidrovía y las estructuras que se construyan.
- Permitir que la ANI y/o el Interventor revisen las cuentas del Patrimonio Autónomo, hacer que la Fiducia entregue la información completa y veraz que soliciten la ANI y/o el Interventor.

- Presentar a la ANI dentro de los plazos contractuales los formatos que se soliciten para el registro de la inversión privada ejecución de recursos y recaudo debidamente diligenciados y suscritos.
- Llevar y mantener actualizado un registro sobre las actividades y gestiones efectuadas ante las entidades Gubernamentales requeridas en los documentos contractuales.
- Informar de manera inmediata a la ANI acerca de decisiones de la autoridad ambiental que puedan afectar a la entidad.
- Actualizar anualmente el Inventario de Activos del Proyecto y enviar tal actualización a la ANI dentro de los tres primeros meses de cada año.
- Diseñar y entregar a la ANI y al Interventor dentro de los tres primeros meses de esta etapa un plan de buen gobierno corporativo, un plan de responsabilidad ambiental y social y un plan de contingencia y emergencia.
- Haber socializado ante las autoridades distrital, municipales y departamentales y las comunidades ribereñas a que haya lugar el proyecto.
- Efectuar la Operación y Mantenimiento del Proyecto conforme a los requisitos previstos en los documentos contractuales.
- Obtener y mantener en vigor las garantías solicitadas en los documentos contractuales.
- Realizar las labores de operación y mantenimiento de acuerdo con los estándares e indicadores de servicio establecidos en los documentos contractuales.

5.8.3 Etapa Preoperativa – Fase de Construcción

La Fase de Construcción comprenderá la ejecución como mínimo de las siguientes actividades por parte del Concesionario:

- Realizar todas las labores tendientes a la ejecución de las obras necesarias para el cumplimiento de los estándares y niveles de servicio establecidas en los documentos contractuales.
- Adelantar las Intervenciones de conformidad con lo previsto en el Contrato y sus Apéndices y el Plan de Obras.
- Efectuar la Operación y Mantenimiento del Proyecto conforme a los requisitos previstos en los documentos contractuales.
- Asegurarse de que los contratistas: (i) obtengan y mantengan vigentes las garantías que les sean exigidas; (ii) mantengan todos los equipos, materiales el personal necesario para la ejecución de las obras y las actividades correspondientes al objeto del contrato; (iii) cumplan con la normatividad laboral y de riesgos vigente; (iv) cumplan con los cronogramas y plazos para la ejecución de las obras correspondientes; (v) cumplan con los planes de inversión y recursos entregados por el concesionario para la adecuada ejecución de las obras; (vi) cumplan con las obligaciones ambientales y sociales establecidas los permisos ambientales, autorizaciones y compromisos proferidos por las autoridades competentes.
- Tramitar y obtener ante las Autoridades Gubernamentales y/o Autoridades Ambientales todos los permisos, autorizaciones y concesiones para adelantar el Proyecto y para el uso y aprovechamiento de recursos naturales y para el depósito de materiales.
- Atender oportunamente y de manera completa los requerimientos de las autoridades gubernamentales, incluyendo los requerimientos de la Autoridad Ambiental.
- Organizar y realizar los trabajos de tal forma que los procedimientos utilizados cumplan con las disposiciones ambientales aplicables.

- Evitar la imposición de cualquier tipo de multas, con respecto a las disposiciones ambientales y/o de gestión social y/o cualquier otra Ley aplicable al proyecto, que designe como ente responsable la ANI, pero que aún así el incumplimiento haya sido generado por el concesionario.
- Cooperar con los empleados, asesores o agentes que determine la ANI, con el Interventor, con otros contratistas que desarrollen obras en la zona de influencia del proyecto y con los entes de control para que realicen actividades de estudio, análisis o inspección de la ejecución del contrato.
- Evitar la revocatoria, por causas imputables al concesionario, de cualquiera de los permisos y aprobaciones gubernamentales requeridas para ejecución del Contrato.
- Coordinar con la entidad contratante los trámites ante las entidades propietarias de las redes afectadas de acuerdo con los Estudios y Diseños, para que se efectúen los traslados a que haya lugar o efectuar los correspondientes traslados según se haya acordado con la respectiva entidad titular.
- Efectuar la Gestión Predial en los términos que indique el contrato.
- Establecer, documentar y mantener un sistema de gestión de calidad como medio para asegurar el cumplimiento de sus obligaciones.
- Pagar las Multas y/o la cláusula penal pactadas en el contrato o aceptar los descuentos de estas multas o cláusula penal de los saldos a favor.
- Presentar a la ANI y al Interventor los estados financieros auditados del concesionario y el Patrimonio Autónomo a 31 de diciembre y 30 de junio y no auditados en forma trimestral.
- Entregar a satisfacción del Interventor y de la ANI todas y cada una de las intervenciones ejecutadas, dentro de los plazos y condiciones previstas en los documentos contractuales.
- Dar los avisos correspondientes a las autoridades competentes y colaborar con las mismas en el control de la utilización de la hidrovía que tengan como finalidad o efecto evasión y/o elusión en el pago de la tarifa.
- Salir en defensa jurídica de los bienes que conforman la infraestructura fluvial y de los derechos que se le han conferido, especialmente la defensa y protección del canal navegable.
- Presentar a la ANI de los plazos contractuales los formatos que se soliciten para el registro de la inversión privada ejecución de recursos y recaudo debidamente diligenciados y suscritos.
- Llevar y mantener actualizado un registro sobre las actividades y gestiones efectuadas ante las Entidades Gubernamentales requeridas en los documentos contractuales.
- Actualizar anualmente el Inventario de Activos del Proyecto y enviar tal actualización a la ANI dentro de los tres primeros meses de cada año.
- Implementar los planes de buen gobierno corporativo, de responsabilidad ambiental y social y el plan de contingencia y emergencia.
- Mantener vigentes las garantías que le sean exigidas en los documentos contractuales.

5.8.4 Etapa de Operación y Mantenimiento

Para iniciar la etapa operativa es necesario que el concesionario haya culminado la Etapa de Construcción y se deben haber ejecutado todas y cada una de las intervenciones previstas. Las principales actividades durante esta etapa son las siguientes:

- Operar, mantener, prestar los servicios, mantener la navegabilidad y en general, operar el proyecto dentro de los parámetros establecidos en los documentos contractuales.

- Mantener y reponer los equipos, bienes, el software y el hardware, los equipos de comunicaciones, y los vehículos o embarcaciones aportados por el concesionario en los términos señalados en los documentos contractuales.
- Presentar los informes exigidos en los documentos contractuales.
- Implementar las acciones establecidas en el plan social básico y las medidas ambientales y sociales definidas en el estudio de impacto ambiental, el Plan de Manejo Ambiental y Social para la Etapa de Operación y Mantenimiento, con los requerimientos impuestos por las Autoridades Ambientales para esta etapa y preparar todos los estudios que le solicite la Autoridad Ambiental.
- Evitar la revocatoria, por causas que le sean imputables, de cualquiera de los permisos o aprobaciones gubernamentales requeridas para la ejecución del Contrato.
- En caso de que durante la Etapa de Operación y Mantenimiento se desarrollen intervenciones, el concesionario deberá tener en cuenta el traslado de Redes, el diseño de las Intervenciones a desarrollar en el proyecto para el acceso a los predios afectados, así como las servidumbres que deban solicitarse o la solución propuesta para las servidumbres que se vean afectadas.
- Pagar las multas pactadas en el Contrato o aceptar los descuentos de estas multas de los saldos a favor, cuando estas se causen de conformidad con lo señalado en los documentos contractuales.
- Suscribir las diversas actas e informes previstos en los documentos contractuales.
- Cooperar con los empleados, asesores o agentes que determine la ANI, con el Interventor, con otros contratistas que desarrollen obras en la zona de influencia del proyecto y con los entes de control para que realicen actividades de estudio, análisis o inspección de la ejecución del contrato.
- Presentar a la ANI y al Interventor los estados financieros auditados del concesionario y el Patrimonio Autónomo a 31 de diciembre y 30 de junio y no auditados en forma trimestral.
- Dar los avisos correspondientes a las autoridades competentes y colaborar con las mismas en el control de la utilización de la hidrovía que tengan como finalidad o efecto evasión y/o elusión en el pago de la tarifa.
- Salir en defensa jurídica de los bienes que conforman la infraestructura del proyecto y de los derechos que se le han conferido, especialmente la defensa y protección del canal navegable.
- Una vez terminado el Contrato de Concesión, efectuar la Reversión de las obras ejecutadas.
- Participar con el Interventor en la revisión de los indicadores con la periodicidad y conforme a lo señalado en los documentos contractuales.
- Presentar a la ANI de los plazos contractuales los formatos que se soliciten para el registro de la inversión privada, ejecución de recursos y recaudo debidamente diligenciados y suscritos.
- Llevar y mantener actualizado un registro sobre las actividades y gestiones efectuadas ante las Entidades Gubernamentales requeridas en los documentos contractuales.
- Actualizar anualmente el Inventario de Activos de la Concesión y enviar tal actualización a la ANI dentro de los tres primeros meses de cada año.
- Implementar los planes de buen gobierno corporativo, de responsabilidad ambiental y social y el plan de contingencia y emergencia.

Es importante aclarar que la operación del proyecto estará regida por las obligaciones de continuidad, regularidad, calidad del servicio técnico y de la atención al usuario, tecnología de avanzada, cobertura, seguridad fluvial e integridad del canal navegable. 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 todos los elementos constitutivos de teleinformática) con el fin de mantener permanentemente informado del estado de todos los aspectos relacionados con el proyecto, a la entidad contratante, a los usuarios y a la comunidad en general.

5.9 EXPLICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES O SERVICIOS QUE HACEN PARTE DEL PROYECTO

El concesionario deberá ejecutar todas aquellas actividades que garanticen el cumplimiento del “Plan de Manejo Hidrosedimentológico y Ambiental del Sistema del Canal del Dique”, la que tiene por objetivos mejorar y optimizar el sistema hidrológico y ecológico del canal del Dique, ciénagas y zonas costeras adyacentes.

Esto requiere una comprensión fundamental de la complejidad del sistema hidrológico y sedimentario del Canal del Dique. Las mismas se encuentran enmarcadas en la construcción de las obras del “Plan de Manejo Hidrosedimentológico y Ambiental del Sistema del Canal del Dique”, el cual tiene por objeto contratar a un persona jurídica o natural de carácter privado a través del esquema de Asociación Público Privada, que lleve a cabo las tareas de Diseño, Construcción, Financiación, Operación, Mantenimiento y Reversión de Bienes a la Nación, para garantizar:

- Reducción: enfocarse en reducir la afluencia en el Sistema y, por ende, también reducir el caudal de salida en el área costera. La compuerta en Calamar reducirá y controlará la afluencia a un mínimo, pero también brindará la posibilidad de admitir más agua en el sistema, si se requiere. La reducción total de la afluencia de agua y sedimentos en el Sistema es de alrededor de 55%. Debido a las diferencias de los niveles de agua en ambos lados de la compuerta, la compuerta está acompañada de una esclusa para la navegación.
- Redistribución: Dirigir agua dulce y rica en sedimentos a determinada parte del área costera, en donde ocasionará menos problemas o incluso contribuirá con algunas funciones en el sistema. Cerrar el Canal en Puerto Badel incluyendo un dique importante hasta la parte costera evitará que el agua fluya a las bahías de Cartagena y Barbaocoas y dirigirá toda el agua a la parte sur del sistema costero. También en Puerto Badel se ha propuesto una esclusa.
- Restauración de los sistemas de las ciénagas: a una condición basado a su situación natural antes de la influencia del Canal que favorece la productividad desde una perspectiva ecológica y humana. Cada complejo de ciénagas tiene su solución específica incluyendo algunas medidas para asegurar o incluso mejorar el funcionamiento ecológico del sistema.

5.9.1 Diseños

El concesionario es el único responsable de la elaboración, contenido y ejecución de los Estudios y Diseños requeridos para la ejecución del Proyecto, para lo cual estará en la obligación de hacer una revisión de la información suministrada por la ANI, complementarla y/o ejecutar sus propios estudios, análisis y demás actividades, bajo su propio riesgo y responsabilidad.

La información que haya suministrado la ANI durante el proceso de selección por el Sistema de Precalificación – incluyendo los diseños del Contrato de Consultoría 134 de 2013 y otros estudios - no constituyen indicación alguna de la forma como deberán ejecutarse los Estudios y Diseños por parte del concesionario. En la medida en que los riesgos de diseño y constructivo se encuentran enteramente

asignados al concesionario, es por su cuenta y riesgo que se ejecutan los Estudios y Diseños necesarios para la ejecución del Proyecto, independientemente de que el concesionario los realice directamente o contando con el apoyo de terceros.

5.9.2 Construcción

El alcance de las obras de construcción aquí descritas y las especificaciones son indicativas y de referencia frente al Plan Hidrosedimentológico aprobado con los diseños del Contrato de Consultoría 134 de 2013, ya que el concesionario deberá elaborar sus propios estudios y diseños.

La Construcción de las obras del Plan de Manejo Hidrosedimentológico y Ambiental del Sistema del Canal del Dique”, contempla una serie de intervenciones en el canal del Dique, ciénagas y zona costeras adyacentes, que garantizarán la Restauración Ambiental del Canal del Dique, no vinculantes que dependerán del Diseño propio del concesionario de las obras necesarias e implementación del PHS para el cumplimiento de los objetivos propuestos para la “Restauración de Ecosistemas Degradados del Canal del Dique”. En este sentido, las obras del Canal del Dique consisten en las siguientes intervenciones:

Complejo Calamar (KM3.2): incluye una esclusa de navegación, compuertas para controlar/reducir el caudal y los niveles en el Canal del Dique, un paso de peces y edificios necesario para controlar las estructuras y monitorear el sistema.

- Esclusa: zonas run-out, áreas de espera, cabezas de esclusa y cámara de esclusa. Junto con el área de espera se ha ubicado un almacén para la puerta de repuesto.
- Dique: canal paralelo, estructura del dique y outlet, junto con recolección de escombros (plantas y materiales flotantes).
- Pasaje de peces
- Edificio de control
- Conexiones con las defensas de inundación

Complejo Puerto Badel (KM95.0): incluye cierre del Canal del Dique y una esclusa de navegación. Otras obras: Protección del corregimiento Calamar (entrada Canal del Dique) y ampliación y dragado inicial en el Canal del Dique.

- Esclusa: aproximación, área de espera, cabezales de la esclusa y cámara de la esclusa; la función del dique es realizada mediante la esclusa de navegación, que permite que el agua fluya a través del sistema de nivelación de la esclusa.
- Edificio de control.
- Conexiones con las defensas de inundación.
- Un taller y almacenamiento de repuestos.
- Una portería en la entrada.

Otras obras Canal del Dique: Las otras obras a lo largo del Canal del Dique consisten en la protección del corregimiento Calamar y protección de las orillas contra erosión en sección donde será importante.

- Protección del corregimiento Calamar: Se necesita mejorar las defensas en Calamar sobre una longitud total de 4,765m para evitar que el corregimiento se inunde.
- Protección de las orillas a los puntos importantes: El incremento proyectado en la intensidad de la navegación producirá un incremento de cargas inducidas por barcos sobre los márgenes del canal, las cuales serán necesarias proteger. Debido a la facilidad relativa de instalación se ha escogido una protección de roca suelta en el diseño del proyecto. Esta roca suelta será colocada sobre un geotextil para evitar que el material más fino del margen sea lavado.

Obras de las conexiones y de la mitigación: Complejo A Dique Viejo, Complejo B, Complejo D: Ciénagas Larga, Capote, Tupe, Zarzal, Matuya & María La Baja, Complejo E: Ciénagas La Luisa, Atoso, Aguas Claras & Ciénaguita, Complejo F: Ciénaga Juan Gómez+ Delta, Complejo G: Costa Paricuica

Complejo A consiste en ocho obras. Al principio y al final del complejo se proponen estructuras de control; la toma (A1), que conecta el Río Magdalena con las ciénagas y la desembocadura (A8) que conecta las ciénagas con el Canal del Dique cerca de St. Lucia. En esta desembocadura, se requiere un pasaje escalonado de peces para superar la gran caída del nivel de agua. Las otras seis obras (A2-A7) conectan las Ciénagas con los caños, ya sea expandiendo los canales antiguos o excavando caños nuevos. Además, se modifican tres puentes existentes para tener un perfil lo suficientemente ancho.

Complejo B consiste en tres obras. La entrada de la ciénaga Hobo (B1) llena y vacía la ciénaga Hobo. El cierre en Hobo (B2) evita que el agua salga de la ciénaga. La entrada de Rabón (B3) cumple una función similar con la entrada en Hobo.

Complejo D Consiste en 7 obras que se muestran que tiene previsto mejorar el lavado y el volumen de agua de las ciénagas. La entrada en Capote (D1) llena las ciénagas Capote, El Tupe y Zarzal. La salida en Zarzal (D2) vacía estas ciénagas. Una estructura de cierre en el caño Mahates Zarzal (D3) evita que el agua salga de la ciénaga. Un Nuevo caño conecta Zarzal a Matuya incluyendo una construcción con una combinación de un box culvert, un pase de peces para la migración entre las ciénagas (D4). La entrada en Matuya (D5) llena esta ciénaga, y esta agua es redirigida a María La Baja a través de un caño (D6). Finalmente, la restauración de un antiguo caño conduce a la interacción entre la ciénaga Capote y la ciénaga Larga durante los pulsos (D8) Obra D9: Realce de la carretera entre Mahates y Soplaviento.

Complejo E Consiste en cinco obras. La toma en Luisa (E1) llena todo el Sistema en el lado aguas arriba. Los diques E2 y E3 separan las ciénagas Luisa, Atascoso y Aguas Claras. Ellas aseguran que el agua sea almacenada en las ciénagas, en especial en periodos de agua baja. Estos diques tienen una sección más baja para permitir que el agua pase a la ciénaga aguas abajo durante los caudales pico. Una de las aberturas existentes (la más baja de las tres) en la pista entre Aguas Claras y Ciénaguita será adaptada para garantizar un caudal hacia Ciénaguita durante los periodos pico (E4). No toda el agua que entra a estas ciénagas puede pasar a través de esta abertura; por consiguiente, el dique E5 tiene una sección más baja por donde el agua puede fluir fuera del sistema al Canal del Dique.

Complejo F Consiste en varias obras de protección y control. Un dique desde el pueblo de Puerto Badel a través de la esclusa propuesta en el Canal del Dique (KM95) en la frontera norte del delta evitará que el agua fluya hacia el complejo G (Costa Paricuicacon Matunilla/Lequerica/Pasacaballos). Además, se necesitan algunas medidas para proteger los pueblos en el área del delta y los alrededores.

- Obra F1: Dique entre corregimiento Puerto Badel hacia la esclusa
- Obra F2: Dique desde la esclusa Puerto Badel hacia las camaroneras
- Obra F3: Dragado del caño Rico
- Protección de los habitantes en el delta contra las inundaciones
 - Corregimiento Rocha
 - Corregimiento Puerto Badel
 - Corregimiento Correa
 - Corregimiento San Antonio
 - Corregimiento La Barcé
 - Corregimiento Boca Cerrada

Complejo G Consiste en tres obras que garantizan que el área de Costa Paricuica volverá a la situación anterior donde no había Canal del Dique y no había flujo de agua dulce por esta área. La conexión e interacción entre las bahías de Cartagena y Barbacoas será mejorada por una conexión adicional entre la bahía Barbacoas y el Canal del Dique obra G1. Porque el área volverá salada, los corregimientos de Lomas de Matunilla, El Recreo y Leticia van a perder su acceso de agua dulce. Lomas de Matunilla tiene acceso de agua dulce por un caño entre el corregimiento y el Canal del Dique. Este caño se mantendrá dulce por el suministro de agua dulce desde Puerto Badel (Obra G2). Habrá un flujo de agua dulce controlado y continuo por un nuevo canal estrecho. Para evitar la intrusión de agua salada en el caño, se cerrarán el caño a la entrada con una tablestaca. Encima de la tablestaca habrá una rebose donde el exceso del agua puede salir, también evitando la intrusión de agua salada. Para compensar la pérdida del acceso del agua dulce, El Recreo y Leticia van a tener acceso de agua potable (Obra G3).

5.9.3 Componente Ambiental

El concesionario deberá implementar y cumplir estrictamente el Plan de Manejo Hidrosedimentológico PMHS, el objetivo es regular de forma activa los caudales y los sedimentos que ingresan al Sistema del Canal del Dique (SCD) para asegurar una oferta estable de agua dulce, recuperar los ecosistemas cenagosos, costeros y marinos, controlar la penetración de la cuña salina y optimizar la navegación. El principal beneficio está asociado al control de inundaciones y la eliminación del exceso de agua dulce sedimentos en las Bahías de Cartagena y Barbacoas. Para implementar el Plan Hidrosedimentológico PHS del SCD se requiere:

1. Realizar el mantenimiento y reparación de los diques de protección.
2. Operar, mantener y reparar las esclusas para la navegación.
3. Operar, mantener y reparar las obras de control activo de caudales, compuertas y estaciones de bombeo, sistema de control e instalaciones.
4. Operar, mantener y reparar las obras de paso de peces.
5. Realizar mantenimiento preventivo y rutinario y reparar las vías (accesos a las obras principales), las obras de *box culvert*, puentes y conexiones canal -ciénaga y entre ciénagas, pasos de canoas.
6. Realizar el dragado periódico de los sedimentos en el canal del Dique y conexiones.

7. Mantener la navegación fluvial por el canal en condiciones seguras. Para implementar el Plan de monitoreo del SCD
8. Implementar la modelación hidráulica y sedimentológica para el Plan de Operación.
9. Efectuar periódicamente un control, monitoreo y seguimiento de los niveles de agua en el sistema del Canal del Dique (canal y ciénagas).
10. Monitorear el transporte de sedimentos en el SCD, la calidad del agua y la diversidad hidrobiológica.
11. Implementar el plan de monitoreo y seguimiento de los ecosistemas terrestres y acuáticos del área de influencia como instrumento para el proceso de restauración.
12. Monitorear los efectos de las obras en la recuperación del coral en las áreas marinas protegidas.

5.9.4 Operación

Como parte de la operación y mantenimiento de las obras del Plan de Manejo Hidrosedimentológico y Ambiental del Sistema del Canal del Dique, que garantizaran la Restauración Ambiental del Canal del Dique, y la navegabilidad del Canal.

El sistema de control operativo del Sistema Canal del Dique deberá garantizar varios componentes, los cuales se enuncian a continuación de manera indicativa:

- Un sistema de monitoreo para las estructuras de control de agua, que obtenga datos de telemetría del sistema y obtenga información de predicción del Sistema de Soporte de Decisiones (DSS). Según la información entrante y las normas operativas programadas, el sistema de monitoreo deberá habilitar alertas para la operación (automática) de las estructuras de control de agua.
- Un sistema paralelo al sistema de monitoreo principal que facilite la toma de decisiones durante un evento de descarga. Se necesita tener un pronóstico de nivel de agua para decidir en qué momento se deberían abrir las compuertas de Calamar y en qué medida.
- Un modelo hidrodinámico usado para derivar las condiciones límite para el modelo morfológico de la bifurcación (entrada Canal) y el modelo hidráulico para el Canal del Dique. Este modelo también se utiliza para derivar los niveles extremos de agua en el límite aguas arriba del sistema.
- Un modelo que simule el caudal tanto en el Canal como en las ciénagas y llanuras aluviales. El cual se centra especialmente en los aspectos de a) niveles de agua en el Canal y las ciénagas, b) descargas en el canal e intercambio de agua con las ciénagas y el área costera y, c) volúmenes, áreas inundadas, tiempo de conexión (interacción entre ciénagas y canal) y el tiempo de residencia del agua en las ciénagas.
- Un modelo de sedimento en suspensión. Que simule la deposición y re-suspensión de sedimentos en el canal del Dique, las ciénagas y llanuras aluviales y provee información para la modelación costera. Los resultados se enfocan en los aspectos de a) concentración de sedimentos y sedimentación en el Canal del Dique y balance de sedimentos general, b) flujo de sedimentos (y posterior sedimentación) en las ciénagas y el área delta y, c) concentración de sedimentos en los lugares de salida de caudales.
- Un modelo de calidad del agua del Canal del Dique y las ciénagas.
- Un modelo de la zona costera, con respecto a las concentraciones de sedimentos, salinidad y temperatura.

5.9.5 Mantenimiento

La estrategia de mantenimiento será responsabilidad del concesionario, el cual con base en la elaboración e implementación del plan de Operación y Mantenimiento frente a sus diseños y definición de las obras, el expuesto en este documento es indicativo sobre las obras obligatorias. De igual manera las actividades de mantenimiento deben proponer por el cumplimiento del Plan Hidrosedimentológico.

Esclusas Calamar y Puerto Badel

El mantenimiento de esclusas tiene como finalidad preservar las condiciones de funcionamiento de tránsito de barcos, y su estabilidad y seguridad para protección del área de Canal del Dique contra las inundaciones. El mantenimiento se cataloga en mantenimiento rutinario y preventivo. El mantenimiento rutinario consiste en limpiar y realizar pequeñas reparaciones, estas actividades deben realizarse de forma periódica o cuando una emergencia lo requiera. El mantenimiento preventivo corresponde a las actividades para garantizar la conservación de las partes y consisten en un programa de inspecciones y reparaciones

Vertedero Calamar

Para el vertedero de Calamar lo mismo se aplica en cuanto las esclusas. Para los equipos electro-mecánicos la mayoría de las partes del accionamiento de la esclusa son hechas a medida. Debido al largo tiempo de producción las siguientes partes se almacenan como pieza de recambio: Cilindros. hidráulicos, motores eléctricos, bombas y equipos adjuntos, aceite para funcionar las unidades hidráulicas. Para el correcto funcionamiento de los equipos se necesitarán realizarán mantenimiento preventivo de forma periódica. De igual manera sucede con el sistema de control.

Paso de peces Calamar

El mantenimiento rutinario de la estructura Paso de Peces consiste en un control periódico en el cuál se eliminará todo el material flotante y se limpiará todo el material sedimentado, que a largo plazo puede llegar a afectar el diseño hidráulico, además en la estructura de concreto se pueden presentar problemas de eflorescencias, fisuración en muros y losas, además de corrosión en el refuerzo (Carbonatación).

El mantenimiento preventivo de la estructura consiste en reparar las fisuras que se presenten en muros y losas, debido a lo indicado en el anterior párrafo y a problemas de construcción ya sea por deficiencias en el fraguado o calidad de los agregados y por problemas de asentamientos primarios en la estructura. Como mantenimiento preventivo se realizará también la limpieza con SandBlasting y pintura anticorrosiva a las rejillas metálicas.

Recolector de escombros y plantas flotantes Complejo de Calamar

En el recolector en Calamar se recolecta toda la basura y plantas flotantes ingresando en el Canal del Dique, evitando que las grandes compuertas se obstruyan. Es necesario realizar monitoreo de estas cantidades incluido el tipo de basura/planta para investigar la mejor manera de remover el material.

Vías

El mantenimiento de las vías tiene como finalidad preservar las condiciones de tránsito vehicular y garantizar su estabilidad. El mantenimiento se cataloga como mantenimiento rutinario y preventivo. El mantenimiento rutinario es el conjunto de actividades que se le hacen a las zonas aledañas y pequeñas

reparaciones en la rodadura de la vía, como son rocería, limpieza y/o reconstrucción de alcantarillas y cunetas, limpieza de señalización, reparaciones de baches, entre otras. El mantenimiento preventivo corresponde a las actividades para garantizar la conservación de la superficie de rodadura del terreno y consisten en la escarificación del afirmado contaminado, colocación de capas nuevas de afirmado, reconformación de la banca y las reparaciones de daños significativos que tenga la rodadura.

Edificios

El mantenimiento rutinario de los edificios consiste en verificar periódicamente el comportamiento de los elementos estructurales tales como vigas y columnas en concreto bajo la amenaza de ataques biológicos, inspeccionar que no se presenten eflorescencias, hormigueros, porosidad, descascaramientos y fisuración que lleven con el tiempo a que sea necesario hacer un reforzamiento estructural al edificio. También se podrá realizar como mantenimiento preventivo de la estructura el monitoreo de los asentamientos diferenciales que se estén presentando para tomar las medidas correctivas a tiempo. Los equipos electromecánicos (instalaciones de aire acondicionado y armarios eléctricos) que se encuentre dañados o instalaciones que no funcionen serán reemplazados o reparados.

Obras de conexiones y mitigación

El mantenimiento de los diques tiene como fin garantizar su funcionalidad y que no se presenten fallas durante los niveles altos de agua. Se deberá realizar una medición periódica de los niveles de la corona para determinar sus cotas y verificar el borde libre que se deba mantener para evitar el desbordamiento. En caso de que el nivel sea inferior al recomendado se deberán realizar la nivelación de la corona para garantizar el borde libre. De igual manera se deberán revisar los taludes de los diques para verificar que no presenten fallas por estabilidad, erosión por escorrentía superficial, filtraciones en el cuerpo del dique, presencia de vegetación arbórea donde las raíces afectan la integridad del dique, madrigueras, tuberías no autorizadas que atraviesen el cuerpo del dique, intervención antrópica, entre otros. Durante los niveles altos se deberá realizar monitoreo de los diques para identificar posibles zonas “débiles” y determinar las medidas necesarias para disminuir el riesgo de falla de los diques.

De igual manera, el mantenimiento de los caños tiene como finalidad preservar la capacidad de descargar el flujo de agua necesario para el funcionamiento de los complejos. El mantenimiento se cataloga en 2 aspectos: i) sedimentación de los caños y ii) evitar estrechamientos y bloqueos por vegetación.

Frente a la sedimentación de los caños, se debe inspeccionar el primer kilómetro de la entrada y definir si la sedimentación acumulada amerita un dragado/excavación. Esta inspección es especialmente importante para los caños:

- Complejo A -Dique Viejo: Caño de las obras A1-A2
- Complejo B –Ciénaga Hobo: Caño de la obra B1
- Complejo C –Embalse Guájaro: entrada a El Porvenir
- Complejo D –Ciénagas Capote/Tupe/Zarzal/Matuya/María La Baja
- Complejo E –Ciénagas La Luisa/Atascoso/Aguas Claras/Ciénaguita: Inspección de los caños estrechos para los peces (obras E2 y E3).
- Complejo F –Juan Gómez y delta
- Complejo G –Costa Paricuica: caño para el suministro de agua dulce al caño Lomas de Matunilla.

Respecto a evitar estrechamientos y bloqueos por vegetación, todos los caños necesitarán inspección para verificar que la vegetación no está afectando el funcionamiento de éstos. Si es necesario se debe eliminar la vegetación excesiva.

Estructuras

El mantenimiento rutinario de los *Box Culvert* y puentes consiste en la limpieza del material sedimentado y eliminación del material flotante. Adicionalmente, se debe hacer una inspección visual para detectar ataques de sulfatos, descascaramiento, fisuración, eflorescencias, etc. En caso de encontrar alguna anomalía en dicha inspección se deben practicar pruebas destructivas y/o no destructivas. El mantenimiento preventivo de los *Box Culvert* consiste en realizar mediciones periódicas de los asentamientos de la estructura y deflexiones de las losas que reciben el tránsito

5.10 DESCRIPCIÓN Y ESTADO DE AVANCE DE LOS ESTUDIOS DE INGENIERÍA DISPONIBLES

Dentro de la estructuración del proyecto Restauración de los Ecosistemas degradados del Canal del Dique, se ha contado con la participación de diversos asesores que han desarrollado diversos componentes de la estructuración. De igual manera las entidades públicas participantes de la estructuración ANI, Cormagdalena y Fondo Adaptación han realizado diferentes gestiones y suscrito diferentes documentos del orden administrativo en el marco del desarrollo de la estructuración del proyecto. Como primera medida, se destacan las resoluciones, convenios y contratos mencionados a continuación:

- Contrato 185 de 2015, cuyo objeto es realizar la gestión predial para las obras preventivas de control de inundaciones en municipios y centros poblados ubicados en el área de influencia del Canal del Dique, suscrito entre Arce Rojas Consultores & Compañía S.A. y el Fondo de Adaptación.
- Estudios previos para contratación de los diseños de detalle del Proyecto “Restauración de ecosistemas degradados del Canal del Dique”.
- CD.ID.330.GEN.INF.001 - Apéndice Técnico para Estructuración Financiera realizado por el Consorcio Dique.
- Convenio interadministrativo No. 011 suscrito entre el Fondo de Adaptación y CORMAGDALENA.
- Convenio interadministrativo No. 014 suscrito entre el Fondo de Adaptación y la Agencia Nacional de Infraestructura -ANI.
- Resolución No. 01659 de 2017 – Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), por la cual se realiza una evaluación y control de una información en cumplimiento de la Resolución 2749 del 30 de diciembre de 2010.
- Resolución No. 0260 de 1997 – Ministerio del Medio Ambiente, por la cual se efectúan unos requerimientos para la restauración y recuperación del ecosistema degradado del Canal del Dique.
- Resolución No. 627 de 2016 – Fondo de Adaptación, por la cual se establecen los criterios y lineamientos generales para compensación por afectación de vivienda que se causen en desarrollo de los proyectos que requieran la adquisición de predios para la ejecución de obras en el Canal del Dique.
- Resolución 113 de 2016 – Fondo Adaptación, por la cual se establecen los criterios y lineamientos generales de la Gestión Socio - Predial en los proyectos que requieran la adquisición de predios

para la ejecución de obras de mitigación de riesgo o de adaptación al cambio climático a cargo del Fondo Adaptación.

- Directiva presidencial No. 01 del 26 de marzo de 2010.
- Oficios sobre el proceso de consulta previa con el Ministerio de Interior.

Adicionalmente, se presenta la información entregada por el Fondo de Adaptación, documentación técnica contenida en la siguiente tabla, la cual fue elaborada por el Consorcio Dique mediante contrato 134 de 2013, los diseños entregados por el Consorcio Dique se encuentran en Fase 3 (ingeniería de detalle), sin embargo son de referencia para el concesionario y podrán ser consultados en el cuarto de datos del proceso.

Tabla 5 Listado de Estudios de Ingeniera Consorcio Dique

CÓDIGO	DOCUMENTO	AÑO	ESTADO DE AVANCE
Producto 1.1.1: Análisis de la revisión de los diagnósticos existentes			
CD.ID.111.GEN.INF.00.01.0	Análisis de la revisión de los diagnósticos existentes	2015	Fase 2
Producto 1.1.2: Investigaciones de campo			
CD.ID.231.GEO.INF.00.002	Investigación geotécnica inicial – obras definitivas	2016	Fase 2
Producto 1.1.3: Investigaciones de campo (cartografía diacrónica de biotopos)			
CD.IB.112.AMB.INF.00-001	Cartografía diacrónica de biotopos	2016	Fase 2
Producto 1.1.4: Investigaciones de campo (medición de niveles, caudales y calidad del agua)			
CD.ID.112.HIDR.INF 00.008	Informe de mediciones hidrosedimentológicas Campaña C	2016	Fase 2
Producto 1.1.5: Proyecciones de los parámetros básicos de la modelación hidrosedimentológico			
CD ID 113 HIDR INF 00.002	Informe de cambio climático	2015	Fase 2
CD.ID.113.HIDR.INF.00.003	Informe Estudio Hidrológico	2015	Fase 2
CD.ID.113.HIDR.INF.00.004	Informe uso del agua en la región del canal del dique	2016	Fase 2
CD.ID.113.HIDR.INF.00.005	Informe estudio hidrológico elasticidad de ciénagas	2016	Fase 2
CD.ID.113.HIDR.INF.00.006	Estudios básicos: Análisis de los volúmenes de sedimentos que ingresan al canal del dique, a las ciénagas y a las bahías de Cartagena y Barbacoas	2015	Fase 2
CD.ID.113.HIDR.INF.00.007	Informe de cuña salina	2015	Fase 2
Producto 1.1.6: Informe de evaluación ambiental			
CD.IB.114.AMB.INF.00-001	Capítulo 2. Metodología ambiental	2016	Fase 2
CD.IB.114.AMB.INF.00-002	Capítulo 1. Generalidades	2016	Fase 2
CD.IB.114.AMB.INF.00-002	Capítulo 3.1 Medio abiótico	2016	Fase 2
CD.IB.114.AMB.INF.00-002	Capítulo 3.2 Medio biótico	2016	Fase 2
CD.IB.114.AMB.INF.00-002	Capítulo 3.3 Medio socioeconómico	2016	Fase 2

CÓDIGO	DOCUMENTO	AÑO	ESTADO DE AVANCE
CD.IB.114.AMB.INF.00-002	Capítulo 3.4 Zonificación ambiental	2016	Fase 2
CD.IB.121.MOD.INF.00.003	Desarrollo y calibración del modelo de transporte de sedimentos en suspensión 1D y 2D SOBEK del canal del dique	2015	Fase 2
CD.ID.112.GEO.INF.00.002	Informe componente de geología, geomorfología, morfodinámica y sedimentos	2015	Fase 2
CD.ID.112.TOP.INF.00.004	Informe de levantamiento batimétrico	2015	Fase 2
CD.ID.113.HIDR.INF.00.004	Informe uso del agua en la región del canal del dique	2016	Fase 2
CD.ID.113.HIDR.INF.00.007	Informe cuña salina	2015	Fase 2
CD.ID.113.HIDR.INF.00-003-0	Informe estudio hidrológico	2015	Fase 2
CD.ID.113.HIDR.INF.00-005-0	Informe estudio hidrológico elasticidad de ciénagas	2016	Fase 2
CD.ID.113.HIDR.INF.00-006-0	Estudios básicos: Análisis de los volúmenes de sedimentos que ingresan al canal del dique, a las ciénagas y a las bahías de Cartagena y Barbacoas	2015	Fase 2
Producto 1.1.7: Evaluación del componente de navegación			
CD.IB.115.HIDR.INF.00.003	Evaluación económica del componente de navegación	2016	Fase 2
Producto 1.2.4: Modelación de alternativas			
CD.IB.120.MOD.INF.00.002	Desarrollo, evaluación y selección de las alternativas	2016	Fase 2
Anexos			
Anexo 1. Matrices (Evaluación ambiental de alternativas y multicriterio)			Fase 2
Anexo 2. Riesgos			Fase 2
Anexo 3. Modelación alternativa			Fase 2
Anexo 4. Económico			Fase 2
Anexo 5. Ciclo I, II y III			Fase 2
Producto 1.2.5: Informe de alternativa seleccionada			
CD.ID.123.MOD.INF.00.001	Modelación matemática de la alternativa preferida para el diseño detallado	2017	Fase 2
Producto 1.3			
Colombia CanaldelDique_expertreview_Final2	Modelación matemática de la alternativa preferida para el diseño detallado	2017	Fase 2
Producto 1.4.1: Plan de manejo del patrimonio arqueológico e histórico			
CD.ID.141.SOC.INF.00.001	Plan de manejo y gestión del patrimonio arqueológico e histórico cultural de la nación en el canal del dique Colombia	2016	Fase 2
CD.ID.141.SOC.INF.00.002	Informe final del programa de arqueología preventiva prospección arqueológica	2016	Fase 3
Producto 1.4.2: Componente institucional			
CD.ID.142.AMB.INF.00.001	Recomendaciones para conformación del componente institucional	2017	Fase 2

CÓDIGO	DOCUMENTO	AÑO	ESTADO DE AVANCE
Producto 1.4.3: Inventario de los predios afectados por las obras			
CD.IB.143.GEN.INF.00.001	Inventario de predios afectados por las obras propuestas	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.02.001.1.1	Esclusa de calamar - afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.02.002.1.1	Vía de acceso a la esclusa de calamar - afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.20.001.1.1	Esclusa de puerta Badel – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.20.002.1.1	Puerto Badel – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.20.003.1.1	Vía de acceso a la esclusa de puerto Badel – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.22.001.1.1	Rocha – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.24.001.1.1	San Antonio – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.25.001.1.1	La Barcé – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.A0.001.1.1	Complejo A – Caño Viejo – A1 y A2 – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.A0.002.1.1	Complejo A – Caño Viejo – A3 – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.A0.003.1.1	Complejo A – Caño Viejo – A4 – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.A0.004.1.1	Complejo A – Caño Viejo – A5 y A6 – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.A0.005.1.1	Complejo A – Caño Viejo – A6, A7 y A8 – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.B0.001.1.1	Complejo B – B1 Ciénaga El Jobo – Caño El Burro – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.B0.002.1.1	Complejo B – B2 Ciénaga El Jobo – Caño La Hormiga – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.B0.003.1.1	Complejo B – B3 Conexión Ciénaga Rabón – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.D0.001.1.1	Complejo D – D1 Ciénagas Capote, Matuya y María La Baja - Entrada Ciénaga Capote – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.D0.002.1.1	Complejo D – D2 Ciénagas Capote, Matuya y María La Baja – Conexión Zarzal Matuya Capote – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.D0.003.1.1	Complejo D – D3, D4 Ciénagas Capote, Matuya y María La Baja – Conexión Zarzal Matuya C- afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.D0.004.1.1	Complejo D – D5 Ciénagas Capote, Matuya y María La Baja – Entrada Ciénaga Matuya – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.D0.005.1.1	Complejo D – D6 Ciénagas Capote, Matuya y María La Baja – Conexión Matuya La Baja – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.D0.006.1.1	Complejo D – D8 Ciénagas Capote, Matuya y María La Baja – Conexión Ciénaga Capote Ciénaga Larga – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.D0.007.1.2	Complejo D – D9 Ciénagas Capote, Matuya y María La Baja – Conexión Ciénaga Capote Ciénaga Larga – afectación predial	2017	Fase 3

CÓDIGO	DOCUMENTO	AÑO	ESTADO DE AVANCE
CD.IB.13S.PRD.PL.D0.007.2.2	Complejo D – D9 Ciénagas Capote, Matuya y María La Baja – Conexión Ciénaga Capote Ciénaga Larga – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.E0.001.1.1	Complejo E – E1 Ciénagas Luisa, Atascosa, Aguas Claras y Cienaguita – Entrada Ciénaga La Luisa – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.E0.002.1.1	Complejo E – E2 Ciénagas Luisa, Atascosa, Aguas Claras y Cienaguita – Realce Dique Existente – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.E0.003.1.1	Complejo E – E3 Ciénagas Luisa, Atascosa, Aguas Claras y Cienaguita – Nuevo Dique – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.E0.004.1.1	Complejo E – E4 Ciénagas El Tambo y Cienaguita – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.E0.005.1.1	Complejo E – E5 Ciénagas Luisa, Atascosa, Aguas Claras y Cienaguita – Nuevo Dique – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.F0.001.1.1	Complejo F – F1 Dique Esclusa Puerto Badel – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.F0.002.1.2	Complejo F – F2 Ciénaga Juan Gómez y Dique Camaronera – Dique Puerto Badel – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.F0.002.2.2	Complejo F – F2 Ciénaga Juan Gómez y Dique Camaronera – Dique Puerto Badel – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.F0.003.1.1	Complejo F – F3 Rehabilitación Conexión Caño Rico Caño Correa – afectación predial	2017	Fase 3
CD.ID.110.PRD.PL.19.001.1.6	Tramo Santa Lucía – Villarosa K010+400 – K013+500 – afectación predial	2016	Fase 3
CD.ID.110.PRD.PL.19.001.2.6	Tramo Santa Lucía – Villarosa K013+500 – K017+000 – afectación predial	2016	Fase 3
CD.ID.110.PRD.PL.19.001.3.6	Tramo Santa Lucía – Villarosa K017+000 – K020+000 – afectación predial	2016	Fase 3
CD.ID.110.PRD.PL.19.001.4.6	Tramo Santa Lucía – Villarosa K020+000 – K023+200 – afectación predial	2016	Fase 3
CD.ID.110.PRD.PL.19.001.5.6	Tramo Santa Lucía – Villarosa K023+200 – K025+500 – afectación predial	2016	Fase 3
CD.ID.110.PRD.PL.19.001.6.6	Tramo Santa Lucía – Villarosa K031+500 – K032+300 – afectación predial	2016	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.G0.001.1.1	Complejo G – G1 Ampliación hidráulica canal del dique – Bahía Caño El Estero – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.G0.003.1.1	Complejo G – G3 Canal Artificial Leticia – Recreo – afectación predial	2017	Fase 3
CD.IB.13S.PRD.PL.G0.002.1.1	Complejo G – G2 Canal Artificial Lomas de Matunilla – afectación predial	2017	Fase 3
Producto 1.4.4: Evaluación de la infraestructura afectada por la alternativa de solución			
CD.IB.144.GEN.INF.00.001	Evaluación de la infraestructura afectada por la alternativa de solución	2016	Fase 3

CÓDIGO	DOCUMENTO	AÑO	ESTADO DE AVANCE
Producto 1.5.1: Informe preliminar descripción del proyecto y caracterización línea base			
CD.IB.114.AMB.INF.00.002	Capítulo 3. Línea Base Ambiental	2014	Fase 2
Producto 1.5.2: Presentación del plan de manejo hidrosedimentológico ante FA			
CD.IB.240.AMB.INF.00.001	Plan Hidrosedimentológico	2016	Fase 2
Producto 2.2			
CD.ID.231.GE0.INF.00-004 Parte 1 Calamar_0_Completo-firmado	Investigación geológica y geotécnica detallada obras definitivas. Parte 1 - Calamar	2016	Fase 2
CD.ID.231.GE0.INF.00-004 Parte 2 Puerto Badel_0_Completo-firmado	Investigación geológica y geotécnica detallada obras definitivas. Parte 2 - Puerto Badel	2016	Fase 3
CD.ID.231.GE0.INF.00-004 Parte 3 Conexiones_0 Completo-firmado	Investigación geológica y geotécnica detallada obras definitivas. Parte 3 - Conexiones	2016	Fase 3
Producto 2.3: Caracterización de las fuentes de materiales y sitios de botadero			
CD.ID.231.GE0.INF.00.001	Caracterización de los materiales disponibles en las diferentes fuentes y características y capacidad de los posibles sitios de botaderos	2015	Fase 3
Producto 2.4: Elaboración PMHS (Gestión Ambiental)			
CD.ID.241.AMB.INF.00.001 MICRO	Plan de Manejo Ambiental Micro	2016	Fase 3
CD.ID.241.AMB.INF.00.001 MACRO	Plan de Manejo Ambiental Macro	2016	Fase 3
Producto 3.1.1			
Bases y Criterios de Diseño			
CD.ID.13H.ARQ.FT.02.001	Ficha técnica – Edificio de Control	2017	Fase 3
CD.ID.13H.ARQ.FT.20.001	Ficha técnica – Edificio de Control	2017	Fase 3
CD.ID.33D.MEC.MC.00.001	Memoria de cálculo compuertas hidráulicas	2017	Fase 3
CD.ID.33M.ARQ.MC.02.001	Memoria descriptiva del proyecto arquitectónico	2017	Fase 3
CD.ID.33M.ARQ.MC.20.001	Memoria descriptiva del proyecto arquitectónico	2017	Fase 3
Complejo Calamar			
CD.ID.33L.CIV.INF.02.001	Informe de diseño detallado de la protección del fondo y orillas del complejo de obras Calamar	2017	Fase 3
CD.ID.330.CIV.PL.02.202	Plano: Esclusa Calamar – Plano Localización	2017	Fase 3
CD.ID.330.GEO.INF.00.004	Diseños detallados de obras definitivas tramo calamar – Esclusa Calamar	2017	Fase 3
CD.ID.330.MEC.INF.02.002	Especificaciones técnicas del equipo de bombeo y red de tubería - Complejo Calamar	2017	Fase 3
CD.ID.330.MEC.INF.02.003	Especificaciones técnicas equipos menores – Complejo Calamar	2017	Fase 3
CD.ID.33J.GEN.INF.02.001	Disposición general del complejo de obras Calamar	2017	Fase 3

CÓDIGO	DOCUMENTO	AÑO	ESTADO DE AVANCE
Complejo Puerto Badel			
Complejo General			
CD.ID.33J.GEN.INF.20.001	Disposición General del Complejo de Obras Puerto Badel	2017	Fase 3
CD.ID.33L.CIV.INF.20.001	Informe de diseño detallado de la protección del fondo y orillas del complejo de Puerto Badel	2017	Fase 3
CD.ID.330.HID.CO.20.001	Memorias de cantidades Hidráulica, Portería, Subestación Eléctrica y Oficina, Taller – Esclusa Puerto Badel	2017	Fase 3
Esclusa de Navegación			
CD.ID.330.CIV.INF.20.003	Informe de diseño detallado: Esclusa – Puerto Badel	2017	Fase 3
Subestación Eléctrica			
CD.ID.33X.ARQ.FT.20.001	Ficha técnica Subestación Eléctrica	2017	Fase 3
CD.ID.33X.ARQ.LIS.20.001	Listado de cantidades de obra Edificio de Subestación Sector Puerto Badel	2017	Fase 3
CD.ID.33X.ARQ.MC.20.001	Memoria descriptiva del proyecto arquitectónico	2017	Fase 3
CD.ID.33X.ARQ.PL.20.001.1.1	Plano: Sector Puerto Badel – Subestación Eléctrica – Localización y Planta arquitectónica de cubierta	2017	Fase 3
Talleres y Oficinas			
CD.ID.33W.ARQ.FT.20.001	Ficha técnica – Taller – Sector Puerto Badel	2017	Fase 3
CD.ID.33W.ARQ.LIS.20.001	Listado de cantidades de obra – Esclusa de Navegación Puerto Badel – Sector Puerto Badel	2017	Fase 3
CD.ID.33W.ARQ.MC.20.001	Memoria descriptiva del proyecto arquitectónico	2017	Fase 3
Vía de Acceso			
CD.ID.33B.GEO.INF.20.001	Estudio geotécnico básico para obras de conexión y centros poblados delta Informe de diseño de estructura de pavimentos vía de acceso a esclusa Puerto Badel	2017	Fase 2
Esclusa de Navegación			
CD.ID.330.CIV.INF.02.003	Informe de diseño detallado: Esclusa Calamar	2017	Fase 3
Estaciones de bombeo pueblos			
CD.ID.33H.ELE.INF.00.002	Alimentación eléctrica para estaciones de bombeo	2017	Fase 3
Obras Principales Calamar y Puerto Badel			
CD.ID.130.GEO.INF.00.002	Estudio de amenaza sísmica para Calamar y Puerto Badel	2017	Fase 3
CD.ID.13J.GEN.INF.02.001	Disposición General del Complejo de Obras Calamar	2017	Fase 3
CD.ID.13J.GEN.INF.20.001	Disposición General del Complejo de Obras Puerto Badel	2017	Fase 3
Paso de Peces			
CD.ID.33D.MEC.INF.00.001	Criterios de diseño compuertas hidráulicas	2017	Fase 2
Portería			
CD.ID.33V.ARQ.LIS.02.001	Listado de cantidades de obra – Edificio de Portería – Sector Calamar	2017	Fase 3
CD.ID.33V.ARQ.MC.02.001	Memoria descriptiva del proyecto arquitectónico	2017	Fase 3
Subestación Eléctrica			
CD.ID.33X.ARQ.LIS.02.001	Listado de cantidades de obra – Edificio de Subestación – Sector Calamar	2017	Fase 3

CÓDIGO	DOCUMENTO	AÑO	ESTADO DE AVANCE
CD.ID.33X.ARQ.PL.02.001.1.1	Plano: Sector Calamar – Subestación Eléctrica – Localización y Planta arquitectónica de cubierta	2016	Fase 3
CD.ID.33X.ELE.CO.02.001	Cantidades de obras eléctricas – Subestación eléctrica Calamar	2017	Fase 3
CD.ID.33X.ELE.INF.02.001	Informe sistemas eléctricos – Subestación Calamar	2017	Fase 3
CD.ID.33X.HID.MC.02.001	Memorias hidráulicas red pluvial Subestación Eléctrica	2017	Fase 3
Vertedero Esclusa de Control			
CD.ID.330.CIV.INF.02.004	Informe de diseño detallado de la estructura para control activo de caudales - Calamar	2017	Fase 3
Vía de Acceso			
CD.ID.33B.GEO.INF.02.001	Estudio geotécnico básico para obras de conexión y centros poblados delta Informe de diseño de pavimentos vía Calamar-Santa Lucía entre K0+000 al K3+200	2017	Fase 2
Producto 3.2			
Sistema operativo control hidráulico			
CD.ID.320.GEN.CO.00.001	Presupuesto de obra Canal del Dique	2017	Fase 3
CD.ID.320.GEN.CO.00.002	Cantidades de obra	2017	Fase 3
CD.ID.320.GEN.CO.00.003	APU's	2017	Fase 3
CD.ID.320.GEN.INF.00.001	Programa de Construcción	2017	Fase 3
CD.ID.320.GEN.INF.00.002	Descripción de las obras	2017	Fase 3
CD.ID.330.CIV.PL.02.110.1.12	Plano: Esclusa Calamar y Vertedero – Fase construcción – En headlines Etapa 01 de 12	2017	Fase 3
CD.ID.330.CIV.PL.02.110.2.12	Plano: Esclusa Calamar y Vertedero – Fase construcción – En headlines Etapa 02 de 12	2017	Fase 3
CD.ID.330.GEN.ESP.00.001 TOMO I	TOMO I: Especificaciones técnicas generales de construcción	2017	Fase 3
CD.ID.330.GEN.ESP.00.001 TOMO II	TOMO II: Especificaciones técnicas electromecánicas instrumentación y control	2017	Fase 3
CD.ID.330.GEN.ESP.00.001 TOMO III	TOMO III: Especificaciones técnicas particulares Esclusa y estructura de control activo de caudales Calamar y Esclusa Puerto Badel y las obras asociadas al componente navegación	2017	Fase 3
CD.ID.330.MEC.ESP.00.002	Especificaciones técnicas de suministro y montaje de equipos de bombeo y sistemas hidroneumáticos	2017	Fase 3
Producto 3.3: Obtención de las licencias y permisos ambientales			
CD.ID.300.GEO.INF.00.001	Fuentes de materiales y botaderos sugeridos para obras definitivas, diseño botaderos	2017	Fase 3
Producto 3.4: Sistema operativo del Canal del Dique y diseño de CE			
CD.ID.330.GEN.MAN.00.001	Manual de mantenimiento	2017	Fase 3
CD.ID.330.HID.INF.00.001	Sistema operativo de control hidráulico	2017	Fase 3
CD.ID.330.HIDR.MAN.00.001	Manual maestro de control hidráulico del sistema del canal del dique	2017	Fase 3

CÓDIGO	DOCUMENTO	AÑO	ESTADO DE AVANCE
CD.ID.330.HIDR.MAN.02.001	Manual de operación para control hidráulico – Complejo Calamar	2017	Fase 3
CD.ID.330.HIDR.MAN.20.001	Instrucciones de operación para control hidráulico – Puerto Badel	2017	Fase 3
CD.ID.330.HIDR.MAN.A0.001	Instrucciones de operación para control hidráulico – Complejo A: Dique Viejo	2017	Fase 3
CD.ID.330.HIDR.MAN.B0.001	Instrucciones de operación para control hidráulico – Complejo B: Ciénaga Hobo	2017	Fase 3
Otras Obras Canal del Dique			
Ampliación y Dragado			
CD.ID.13N.CIV.INF.00.001	Informe de diseño detallado de las obras de dragado y protección de orillas asociadas al componente navegación	2017	Fase 3
Complejos			
Complejo A			
CD.ID.310.HIDR.INF.A1.001	Diseño hidráulico de entrada dique viejo	2017	Fase 3
CD.ID.330.GEO.INF.A8.001	Informe de diseño geotécnico - Salida del dique viejo A8	2017	Fase 3
CD.ID.310.HIDR.INF.00.001	Diseño hidráulico de conexiones dique viejo	2017	Fase 3
Complejo B			
CD.ID.310.HIDR.INF.B1.001	Diseño hidráulico de entrada y salida de Jobo	2017	Fase 3
CD.ID.310.HIDR.INF.B2.001	Diseño hidráulico de cierre Jobo	2017	Fase 3
Complejo D			
CD.ID.310.HIDR.INF.D1.001	Diseño hidráulico de entrada de capote	2017	Fase 3
CD.ID.310.HIDR.INF.D2.001	Diseño hidráulico de la salida de Zarzal	2017	Fase 3
CD.ID.310.HIDR.INF.D3.001	Diseño hidráulico del cierre de Caño Mahates	2017	Fase 3
CD.ID.310.HIDR.INF.D4.001	Diseño hidráulico de la conexión Zarzal - Matuya	2017	Fase 3
CD.ID.310.HIDR.INF.D5.001	Diseño hidráulico de entrada de Matuya	2017	Fase 3
CD.ID.310.HIDR.INF.D6.001	Diseño hidráulico de la conexión Matuya - María La Baja	2017	Fase 3
CD.ID.310.HIDR.INF.D8.001	Diseño hidráulico de la conexión Capote Larga	2017	Fase 3
Complejo E			
CD.ID.310.HIDR.INF.E1.001	Diseño hidráulico de entrada La Luisa	2017	Fase 3
CD.ID.310.HIDR.INF.E3.001	Diseño hidráulico de conexión Atascosa – Aguas Claras	2017	Fase 3
CD.ID.310.HIDR.INF.E4.001	Diseño hidráulico de conexión Aguas Claras - Ciénagueta	2017	Fase 3
CD.ID.310.HIDR.INF.E5.001	Diseño hidráulico de Dique El Tambo	2017	Fase 3
Complejo F			
CD.ID.310.HIDR.INF.F0.001	Diseño hidráulico de diques Puerto Badel - Camaroneras	2017	Fase 3
Complejo G			
CD.ID.310.HIDR.INF.G1.001	Diseño hidráulico para la nueva conexión entre las bahías	2017	Fase 3
Protección Calamar			
CD.ID.310.CIV.INF.02.002	Protección Calamar	2017	Fase 3
Protección Labarcé			

CÓDIGO	DOCUMENTO	AÑO	ESTADO DE AVANCE
CD.ID.339.HIDR.INF.25.001	Informe de hidráulica e hidrología para el diseño del sistema de drenaje de Labarcé (San Onofre)	2017	Fase 3
Protección Puerto Badel			
CD.ID.339.HIDR.INF.20.001	Informe de hidráulica e hidrología para el diseño del sistema de drenaje de Puerto Badel (Arjona)	2017	Fase 3
Protección Rocha			
CD.ID.339.HIDR.INF.22.001	Informe de hidráulica e hidrología para el diseño del sistema de drenaje de Rocha (Arjona)	2017	Fase 3
Protección San Antonio			
CD.ID.339.HIDR.INF.24.001	Informe de hidráulica e hidrología para el diseño detallado del sistema de drenaje de San Antonio (San Onofre)	2017	Fase 3
Producto 1.2.1			
CD.IB.121.MOD.INF.00.001	Selección del modelo numérico	2016	Fase 3
Productos 1.2.2 y 1.2.3			
CD.IB.121.MOD.INF.00.003	Desarrollo y calibración del modelo de transporte de sedimentos en suspensión 1D y 2D SOBEK del Canal del Dique	2015	Fase 3
CD.IB.121.MOD.INF.00.004	Modelo del sistema costero	2015	Fase 3
CD.IB.121.MOD.INF.00.005	Calibración final de los modelos hidrodinámicos del Canal del Dique	2015	Fase 3
CD.IB.121.MOD.INF.00.006	Informe modelo de calidad del agua	2016	Fase 3

Fuente: Elaboración Propia

5.11 CRONOGRAMA DE DESARROLLO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS

Los estudios y diseños en Fase de Factibilidad que servirán de referencia se desarrollaron a través del alcance del contrato 134 de 2013 del Fondo Adaptación, realizados por Consorcio Dique y serán incluidos en el Cuarto de Datos del proyecto, de acuerdo con lo expuesta en la sección previa. Adicionalmente, por medio del contrato No. del Fondo Adaptación. Cuyo objeto es “Consultoría para la estructuración técnica de la alternativa de Asociación Pública Privada y el acompañamiento técnico a la estructuración financiera, jurídica y de riesgos del “Proyecto de Restauración de los ecosistemas degradados del Canal del Dique”, se contará con la asesoría de Gómez Cajiao para la actualización del presupuesto y complementación de algunos otros aspectos técnicos que se presentan a continuación:

- Definición de Unidades Funcionales.
- Concepto de obras menores y/o giros ordinarios para el proyecto
- Actualización del presupuesto de CAPEX y OPEX.
- Actualización del presupuesto de acuerdo con la nueva versión del manual del Plan de compensaciones por Pérdida de Biodiversidad.
- Complementación del estudio Predial.
- Estudio de interferencia de redes Canal del Dique.

Para lo anterior, se cuenta con un plazo máximo hasta diciembre del 2020 para que los diferentes estudios técnicos sean desarrollados.

6. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

6.1 DISEÑO CONCEPTUAL DE LA ESTRUCTURA DE LA TRANSACCIÓN PROPUESTA

A continuación, se describe la estructura de la transacción prevista para el Proyecto basado en la Guía de buenas prácticas de Asociación Público Privada publicado por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público en conjunto con el Departamento Nacional de Planeación.

6.1.1 MARCO NORMATIVO QUE RIGE LA ESTRUCTURA DE LA TRANSACCIÓN PROPUESTA

El marco normativo que regirá estructura la transacción por puesta a realizarse por medio de Asociación público privada corresponde a los siguientes normas. Adicional a dicha normativa, el concesionario también deberá dar cumplimiento a la normatividad ambiental aplicable proyecto, en especial a los decretos y las resoluciones citadas en el capítulo 3 por medio del cual el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible requiere a Cormagdalena el diseño e implementación de un plan de restauración ambiental, así como aquellos actos administrativos, por medio de los cuales aprueba el Plan de Manejo Hidrosedimentológico del proyecto de restauración de los ecosistemas degradados del Canal del Dique.

- Ley 1508 de 2012.
- Ley 1682 de 2013.
- Ley 1753 de 2015
- Ley 1882 de 2018.
- Decreto 1082 de 2015

6.1.2 APROXIMACIÓN AL MODELO ADMINISTRATIVO PARA LA EJECUCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO

Desde hace más de dos décadas, el Gobierno Nacional promueve la vinculación del sector privado, a través de esquemas de Asociación Público Privada para facilitar la prestación de los servicios inherentes a la finalidad del Estado. En los últimos 6 años, el Estado ha concentrado sus esfuerzos en el desarrollo e institucionalización de esquemas de vinculación de capital privado para proveer la infraestructura necesaria para que el sector público cumpla con sus funciones y provea servicios a los ciudadanos con mayor eficiencia.

La experiencia internacional en materia de Asociaciones Público Privadas, muestra que, con la vinculación del sector privado se generan beneficios para el Estado, por la reducción en sobrecostos y sobre plazos de las obras requeridas con respecto a su ejecución a través de obras públicas, así como de una mayor proporción de asignación de riesgos por parte de los inversionistas privados a lo largo de la ejecución de los contratos de concesión. Lo anterior, dado que la estructuración del esquema se basa en la retención y transferencia de riesgos, y el concepto de disponibilidad del servicio, niveles de servicio y estándares de calidad, los cuales generan incentivos adecuados al sector privado para el cumplimiento de las obligaciones pactadas con el sector público.

Para este caso específico, la estructura de transacción en el proyecto de Asociación Público Privada, deberá regirse por los lineamientos expuestos que se encuentran en la Ley 1508 de 2012, con sus modificaciones, y en la reglamentación contenida en el Decreto 1082 de 2015. Para este proyecto, donde se cuenta con intervenciones significativas que actualmente no existen se deberá hacer especial atención a las siguientes normas en términos de retribución al concesionario.

El Artículo 5 “Derecho a Retribuciones” de la Ley 1508 de 2012 expresa: *“El derecho al recaudo de recursos por la explotación económica del proyecto, a recibir desembolsos de recursos públicos o a cualquier otra retribución, en proyectos de asociación público privada, estará condicionado a la disponibilidad de la infraestructura, al cumplimiento de niveles de servicio, y estándares de calidad en las distintas unidades funcionales o etapas del proyecto, y los demás requisitos que determine el reglamento”*.

De igual modo el Artículo 2.2.2.1.2.2. del Decreto 1082 de 2015, expresa lo siguiente: *“Derecho a retribuciones en proyectos de Asociación Público Privada. En los proyectos de Asociación Público Privada el derecho del concesionario a recibir retribuciones está condicionado a la disponibilidad de la infraestructura, al cumplimiento de niveles de servicio y estándares de calidad”*. Adicionalmente: *“(…) El monto del presupuesto estimado de inversión de cada unidad funcional de infraestructura sea igual a superior a cien mil salarios mínimos mensuales legales vigentes (100.000 SMMLV)”*. En referencia a lo anterior, el Artículo 2.2.2.1.2.1 del mismo decreto establece: *“(…) la infraestructura está disponible cuando está en uso y cumple con los Niveles de Servicio y los Estándares de Calidad establecidos en el respectivo contrato”*.

El Artículo 24 “ Patrimonio Autónomo” de la Ley 1508 de 2012 expresa: *“Los recursos públicos y todos los recursos que se manejen en el proyecto deberán ser administrados a través de un patrimonio autónomo constituido por el contratista, integrado por todos los activos y pasivos presentes y futuros vinculados al proyecto. La entidad estatal tendrá la potestad de exigir la información que estime necesaria, la cual le deberá ser entregada directamente a la solicitante por el administrador del patrimonio autónomo, en los plazos y términos que se establezca en el contrato. Los rendimientos de recursos privados en el patrimonio autónomo pertenecen al proyecto”*.

El Artículo 2.2.2.1.2.3. “Niveles de Servicio y Estándares de Calidad” del Decreto 1082 de 2015 expresa: *“Los niveles de servicio y los estándares de calidad definidos en los contratos para la ejecución de proyectos bajo esquemas de Asociación Público Privada deberán responder a las características de cada proyecto y ser: 1. Específicos, 2. Medibles, 3. Viables, 4. Pertinentes y 5. Oportunos”*.

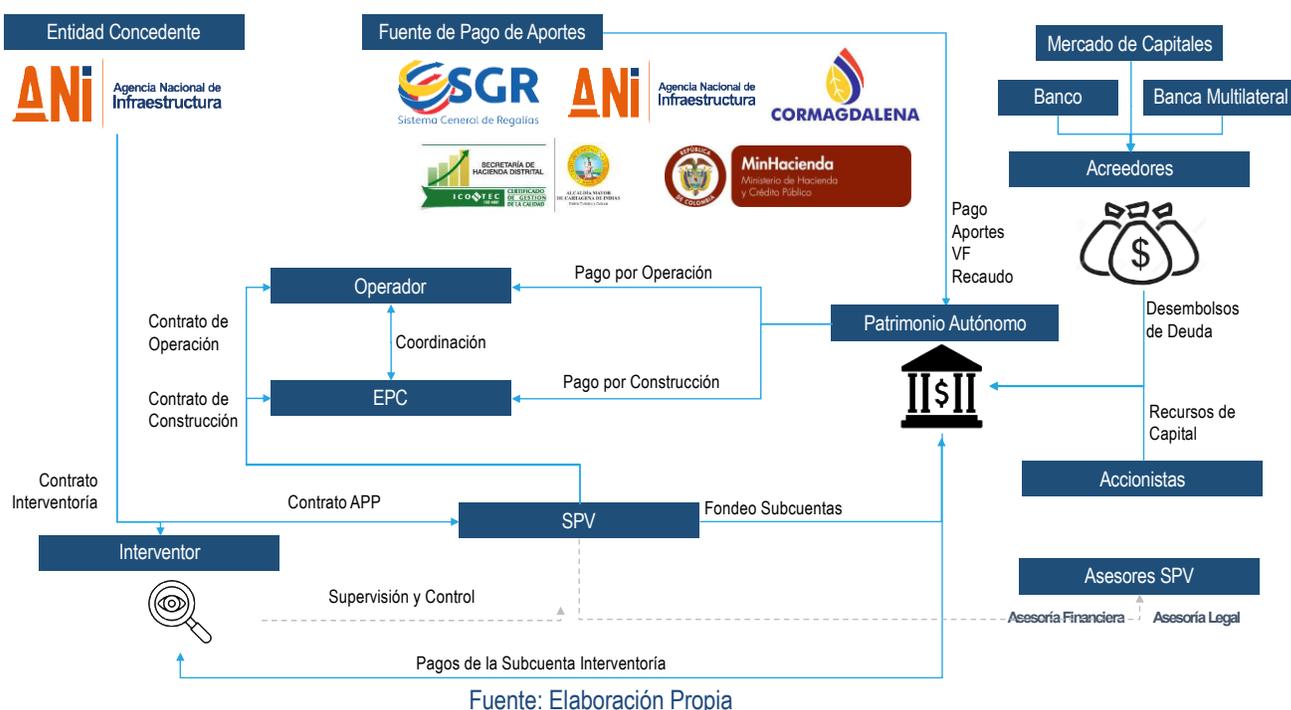
6.1.3 IDENTIFICACIÓN DE ROLES EN EL ESQUEMA DE LA TRANSACCIÓN

Teniendo en cuenta las anteriores disposiciones, en los siguientes numerales se describen: los actores involucrados en el proyecto, las fuentes de ingresos, la forma de pago para el concesionario y la forma como estará constituido el patrimonio autónomo.

Actores involucrados en el Proyecto

Dentro del esquema de la transacción que se contempla para la ejecución de este proyecto, se han identificado diferentes actores, tales como: la entidad concedente, el Vehículo de Propósito Especial (o SPV por sus siglas en inglés), los acreedores, los accionistas, el constructor y el operador, entre otros. De acuerdo con lo anterior, en los siguientes subnumerales se describen cada uno de los actores involucrados.

Ilustración 24 Aproximación al Modelo Administrativo para la Ejecución y Operación del Proyecto



Entidad Concedente

Se entenderá como entidad contratante a la Agencia Nacional de Infraestructura - ANI, la cual será quien convoque a precalificación y posteriormente realizará un proceso de selección a través de una Licitación Pública, para la selección de un concesionario quien será el responsable de dar cabal cumplimiento a las obligaciones establecidas en los documentos contractuales. En ese sentido, a través de un acuerdo de cesión entre ANI y Cormagdalena, esta última cedería las obligaciones sobre el Canal del Dique a la ANI.

Vehículo de Propósito Especial (SPV)

El vehículo de propósito especial será la sociedad que se constituirá para efectos de suscribir el contrato de APP y posteriormente ejecutará las obligaciones contractuales. La sociedad se podrá conformar por personas naturales o jurídicas nacionales y/o extranjeras. Éstas podrán venir respaldadas por fondos de capital privado en los términos del Decreto 1082 de 2015.

Patrimonio Autónomo

El patrimonio autónomo se constituirá con los derechos económicos cedidos del contrato de concesión que se firme, y en él se administrarán todos los recursos intervinientes en la ejecución del proyecto.

Acreedores

Los Acreedores serán las personas jurídicas o vehículos especiales que provean la financiación del proyecto. Los recursos de financiación serán aquellos que el concesionario obtenga a través del cierre financiero para ejecutar las obligaciones del contrato; por lo tanto podrán ser obtenidos a través de cualquiera de los mecanismos que ofrece el sector financiero u otro. Es decir, el concesionario podrá financiar el proyecto por medio de: deuda, bonos, titularizaciones, emisión de acciones, entre otros;

siempre y cuando dichos recursos le permitan cumplir con los niveles de servicio exigidos contractualmente, para poder acceder a las retribuciones a las que tendrá derecho.

De manera general un Acreedor esperará un rendimiento sobre los recursos puestos a disposición de la financiación del proyecto.

Accionistas

Se entenderá, en la mayoría de los casos, como accionistas los socios del SPV, quienes aportarán recursos de capital para la ejecución de las obras; y quienes esperarán un retorno o rentabilidad sobre las inversiones realizadas.

Usuarios

Se entenderá como usuarios, todos aquellos que usan la infraestructura del proyecto, y que por el uso de la misma pagarán una tarifa establecida para como la tasa de uso de la hidrovía.

Constructor

El constructor será aquel o aquellos que suscriban contratos de tipo EPC con el SPV. Este tipo de contrato deberá regirse por las características especiales que se definen en los documentos contractuales para poder efectuar las obras del proyecto.

Cabe resaltar que este contrato podrá exigir además de ejecución de las obras, la realización de actividades de operación y mantenimiento.

Operador

Se entenderá como operador u operadores los encargados de realizar las actividades de operación y mantenimiento sobre la infraestructura del proyecto. Es importante resaltar que estas actividades podrán ser ejecutadas directamente por el SPV o podrán ser subcontratadas; en ambos casos se tendrá derecho a los pagos relacionados con dichas actividades.

Interventor

Será la persona jurídica que seleccionará la ANI a través de un Concurso de Méritos Abierto, quien será el responsable de la medición de los Indicadores del proyecto y quien además en las Etapa Preoperativa velará por el cumplimiento de la correcta construcción de las intervenciones, velando por el cumplimiento de las características técnicas mínima exigidas en el contrato de APP y en las especificaciones técnicas vigentes.

6.2 RIESGOS DEL PROYECTO

6.3 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES QUE PUEDEN AFECTAR LA NORMAL EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Consultas Previas

En lo referente a las Consultas Previas, en el municipio de Pasacaballos existe un precedente respecto a la necesidad de realizar consultas previas, sentencia impugnada por el Tribunal Superior del Distrito

Judicial de Cartagena y confirmada por la Corte Suprema de Justicia en el radicado No. 13001-22-21-000-2016-00125-01. En este radicado, la Corte decide la impugnación formulada contra el fallo proferido el 16 de noviembre de 2017 por la Sala Especializada en Restitución de Tierras del Tribunal Superior del Distrito de Cartagena, en la acción de tutela promovida por la Asociación de Pescadores y Agricultores de Pasacaballos y Cooperativa de Pescadores de Pasacaballos – COOPESCA contra Dragados Hidráulicos, Dirección General Marítima – DIMAR, Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena – Cormagdalena, Los Ministerios del Interior y Medio Ambiente, y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, actuación a la que se vinculó a la Defensoría del Pueblo Regional de Bolívar, la cual fue Coadyuvada por el Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de Pasacaballos.

En ese sentido, consta dentro del Acta de Consulta Previa del día 17 de diciembre de 2018, ejecutada por Cormagdalena, la forma en la que se debe compensar a la comunidad negra de Pasacaballos por las actividades de dragados en el Canal del Dique a la altura de dicho municipio. El acta señala lo siguiente:

“LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL RÍO GRANDE DE MAGDALENA – CORMAGDALENA y EL CONSEJO COMUNITARIO DE LA COMUNIDAD NEGRA DE PASACABALLOS fruto del dialogo y la concertación en el marco del respeto y los principios de la consulta previa, acuerdan un monto global para garantizar la implementación de la totalidad de las medidas de manejo de acuerdos alcanzados para el proyecto denominado “DRAGADO PARA EL MANTENIMIENTO DEL CANAL DEL DIQUE”, la suma neta de CIENTO OCHENTA MILLONES DE PESOS (\$180.000.000)

NOTA: En los próximos dragados que se hagan, el monto de compensación para la comunidad será del 2% equivalente al monto total dragado en el CANAL DEL DIQUE en un solo pago, que se deberán ejecutar para proyectos de beneficio colectivo de la comunidad”.

En este sentido, dentro presupuesto del proyecto se contempla la compensación para la comunidad negra de Pasacaballos acordada previamente con Cormagdalena sobre la totalidad de los dragados de mantenimiento estimados dentro del proyecto el Canal del Dique.

Por **factores sociales** que pueden afectar el normal desarrollo del proyecto están relacionados con las poblaciones del Canal del Dique que inicialmente reclamen falta de socialización y/o afectaciones por las obras a ejecutar. Por otro lado, se han detectado en las bases de datos de la Dirección de Comunidades Negras, Raizales y Palenqueras, registros de consejos comunitarios y organizaciones de base de comunidades negras sin localización exacta pero que podrían en algún momento reclamar consulta previa por posibles afectaciones por las obras.

Respecto de los **factores ambientales** se estableció un riesgo con relación a los tiempos que se pueda estar tomando las autoridades ambientales en los trámites como permisos de ocupación de cauce, aprovechamiento forestal, investigación científica, entre otras, para acceder a material de arrastre del propio Río y que requiere de autorización temporal, lo anterior aunado a la necesidad de contar con aprobaciones de tres corporaciones autónomas diferentes, a saber: Cardique, CRA y CarSucre.

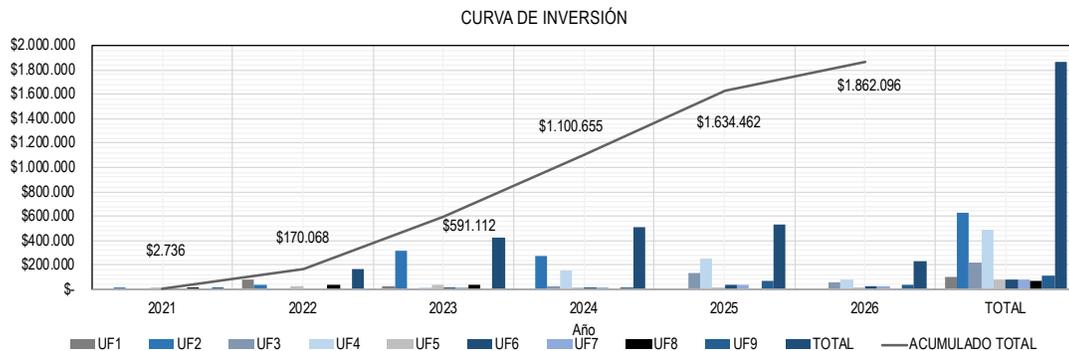
En **materia predial** los factores que podrían incidir en la ejecución normal del proyecto se relacionan por un lado con la información catastral desactualizada de los municipios y por otro por los asentamientos en

las orillas del Canal del Dique, donde los pobladores pueden llegar a llevar años asentados en predios sobre los cuales no tienen titularidad.

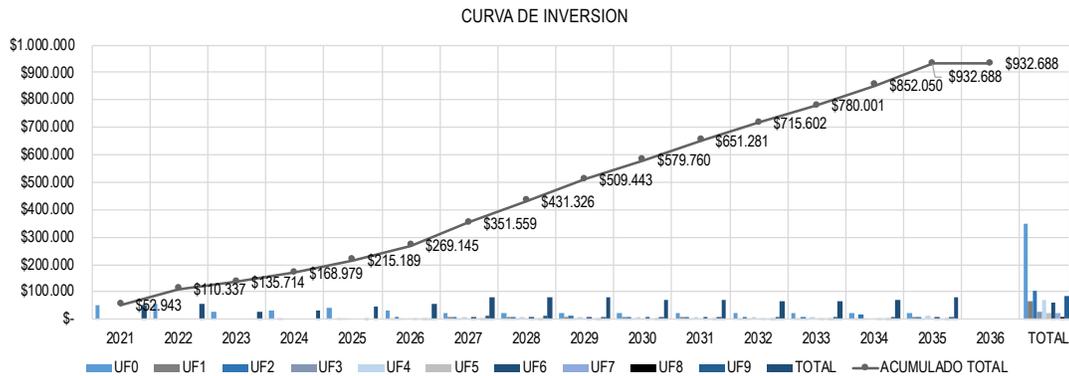
7. COSTO ESTIMADO

En este numeral se presenta la estimación inicial de los costos de inversión, operación, mantenimiento y sus proyecciones, sin considerar financiamiento. Estas cifras están expresadas en millones pesos constantes de diciembre de 2018, a nivel de factibilidad.

7.1 CAPEX



7.2 OPEX



El costo total de CAPEX + OPEX asciende a \$2.794.784 millones de pesos constante de diciembre de 2018.

8. ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO

El objetivo de la presente sección es identificar si el proyecto genera bienestar económico y social al país en términos de eficiencia y equidad, contribuyendo al cumplimiento de objetivos de interés nacional que incluyen aquellos relacionados con la redistribución del ingreso, teniendo en cuenta dentro del análisis la cuantificación de impactos ambientales en la determinación de la viabilidad del proyecto. Dentro de los impactos generados por la realización del Proyecto, se pueden mencionar los costos asociados a su realización vs. los beneficios generados a la población. A continuación se presentan los costos y beneficios identificados por la realización del proyecto de Restauración de los ecosistemas degradados del Canal del Dique.

Costos

- Valor del CAPEX para cada periodo analizado.
- Valor del OPEX para cada periodo analizado

Beneficios

La realización del Proyecto genera bienestar para la sociedad en su conjunto, en la medida en que su entrada en operación genere ahorros para los usuarios del Canal del Dique. Los beneficios identificados para el proyecto de restauración de ecosistemas degradados del Canal del Dique son los siguientes:

- Incremento en el valor agregado de actividades asociadas a la agricultura

Este beneficio implica que, con la realización del proyecto, aumente la disponibilidad de agua dentro del área de influencia del proyecto, y, por ende, incremente el consumo de dicho recurso en el sector agrícola, lo cual generará un efecto sobre el valor agregado asociado a las actividades de dicho sector. Lo anterior, dado que dentro de los objetivos del proyecto y obligaciones del concesionario se encuentra garantizar el recurso hídricos para todos los usos aprobados por las Corporaciones Autónomas.

- Menor afectación sobre el PIB por grandes inundaciones

Este beneficio consiste en evitar, con la ejecución del proyecto, las afectaciones en la actividad económica nacional por causa de grandes inundaciones en el Canal del Dique. Lo anterior, ya que de acuerdo con un informe desarrollado por la CEPAL y el BID²⁰, con respecto a la ola invernal de 2010-2011 en Colombia, el efecto negativo de las lluvias e inundaciones sobre la actividad económica en 2010 fue de 0,12 puntos porcentuales de la tasa de crecimiento del PIB.

- Valorización de predios por menor riesgo de inundación

Uno de los efectos de la realización del proyecto es el hecho de que tierras agrícolas que históricamente se han catalogado como inundables, se valoricen al disminuirse el riesgo de inundación a partir de la ejecución del proyecto. Esto se encuentra soportado en diferentes estudios, en donde se evidencia que

²⁰ Valoración de daños y pérdidas Ola invernal en Colombia 2010-2011. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL, BID. Naciones Unidas, 2012.

las inundaciones afectan el valor de los predios donde se genera el desastre²¹ y además tiene un impacto negativo sobre el valor de aquellos terrenos aledaños que no se inundan²².

- Variación en el nivel de consumo e inversión de diferentes actores

Dentro de la evaluación social de proyectos un incremento en el consumo de los grupos menos favorecidos contribuye a las políticas de redistribución de ingreso.

- Mano de obra no calificada

Se asume que la mano de obra del área de influencia antes de iniciar el proyecto recibía un ingreso equivalente al promedio por persona de la región Atlántica, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Calidad de Vida 2013 realizada por el DANE, actualizado a 2020, pasando a devengar un salario mínimo que incluye el factor prestacional. De esta forma se calcula el incremento en su nivel de ingreso, el cual es equivalente al incremento en consumo, dado que se supone que el ingreso adicional será totalmente consumido teniendo en cuenta las características socioeconómicas propias de la mano de obra no calificada en esta región.

- Pescadores

De acuerdo con el estudio socioeconómico desarrollado para el proyecto²³, existe un grupo de pescadores que resultará beneficiado con las mejoras en los niveles del sistema de ciénagas del Canal del Dique, lo que incrementará la producción pesquera. El número de pescadores beneficiados por municipios es el siguiente:

Tabla 6. Numero de pescadores beneficiados con el proyecto

Municipio	No.
Arjona	180
Mahates	1000
San Estanislao	200
Soplaviento	300
Santa Lucia	350
Calamar	130
Total municipios	2.160

Fuente: Elaboración propia con información del documento Medio Socioeconómico

Los pescadores en promedio recibían \$363.000 pesos mensuales en 2016 de acuerdo con encuestas realizadas por el equipo social. Con la realización del proyecto, se estima que sus ingresos se incrementen en un 40%; por otro lado, el número de trabajadores beneficiados aumenta teniendo en cuenta el incremento poblacional del 1%²⁴.

²¹ Atreya A. S. Ferreira and W Kriesel (2013) "forgetting the Flood? And analysis of the flood risk discount over time" Land Economics 89(4)577-596

²² Jung, E.; Yoon, H. Is Flood Risk Capitalized into Real Estate Market Value? A Mahalanobis-Metric Matching Approach to the Housing Market in Gyeonggi, South Korea. Sustainability 2018, 10, 4008.

²³ Documento Medio Socioeconómico, diciembre de 2016. Consorcio Dique.

²⁴ Crecimiento estimado con base en información disponible en <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>

- Nuevos trabajadores del sector turismo

Se espera un incremento en el número de turistas con la realización del proyecto, como consecuencia de una mejora en la condición de las playas en la zona cercana a la bahía de Cartagena al disminuir la sedimentación y las plantas flotantes, además de la recuperación de un área protegida en las Islas del Rosario, entre otras cosas; este incremento de turistas se verá reflejado en un aumento en el número de puestos de trabajo en el sector, por lo que las personas empleadas verán un incremento en su nivel de ingreso y de consumo.

- Empresas navieras

Las empresas navieras verán incrementado su nivel de utilidad como consecuencia de una mayor carga transportada, lo cual se traducirá en un mayor nivel de consumo.

- Empresas del sector turismo

La mayor afluencia de turistas se verá reflejada en un incremento en consumo de las empresas del sector turístico vía mayor utilidad.

- Gobierno Nacional

Las compañías navieras generarán mayor utilidad neta por un incremento en la carga transportada en el Canal, lo que se traduce en un mayor recaudo fiscal por medio de estas empresas. Adicionalmente, las empresas del sector turismo verán incrementados sus ingresos como consecuencia de una mayor afluencia de turistas. Esto representa un mayor nivel de ingreso para el gobierno nacional vía impuesto de renta, lo cual se traducirá en un mayor nivel de inversión social a futuro.

- Disminución emisiones de CO2

Existe un beneficio asociado a la disminución de CO2 como consecuencia de la realización del proyecto que permitirá evitar que se pierda capacidad de carga por el Canal del Dique, dado que el modo fluvial es un medio de transporte que genera menos emisiones de este tipo en comparación con el modo terrestre.

- Disminución de morbilidad en enfermedades por menores inundaciones de alto impacto

Específicamente se toman en cuenta los efectos sobre la Enfermedad Diarreica Aguda - EDA, Varicela y Exposición Rábica, esperándose una disminución en los casos dentro de los municipios que hacen parte del área de influencia, al tener control sobre los niveles del Canal del Dique y de esta manera, evitar los efectos de las inundaciones de alto impacto en el escenario con proyecto.

- Recuperación área protegida del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo

La pluma de sedimentación del canal sobre las bahías, el flujo de agua dulce y la mayor temperatura han afectado, entre otros factores, la existencia de los corales en el área marina protegida de las Islas del Rosario. La disminución de salinidad por tiempos prolongados causa estrés en especies marinas y

cambios en la composición de la comunidad de los corales, algas y demás especies asociadas. El proyecto reducirá el impacto del agua dulce y de la sedimentación sobre el sistema de área marina protegida, además, incluirá un proceso de rehabilitación y recuperación de las formaciones coralinas y fauna asociada.

9. FUENTE DE FINANCIACIÓN

9.1 ESTIMACIÓN INICIAL DE LOS INGRESOS OPERACIONALES DEL PROYECTO Y SUS PROYECCIONES

A nivel de prefactibilidad se ha estimado que el inversionista privado contará con diversas fuentes de ingresos, definidas como:

- Recaudo de Tasa por uso de la Hidrovía.
- Aportes ANI²⁵ (Vigencias Futuras).
- Recursos de terceras fuentes

9.1.1 Recaudo de Tasa por uso de la Hidrovía

Cormagdalena por medio de acuerdo de la Junta Directiva tiene establecido el esquema y/o procedimiento del recaudo tarifario por uso de la hidrovía en la cuenca fluvial del Río Magdalena - Cauca. Dicho acuerdo fue modificado por el Acuerdo de Junta Directiva No. 204 del 30 de enero de 2018.

Las tarifas por uso de la hidrovía se actualizan anualmente conforme lo establece el artículo 16 del citado Acuerdo y se ajustan a más tardar el dieciséis (16) de enero de cada anualidad, de acuerdo con el incremento del Índice de precios al Consumidor IPC certificado por el DANE para dicha vigencia.

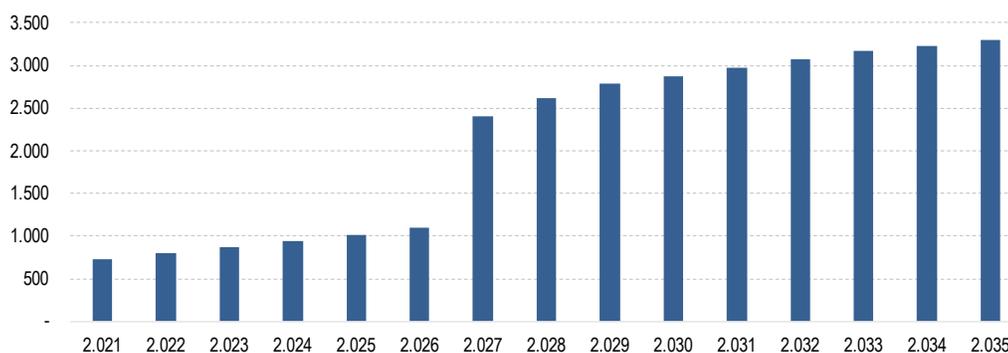
En atención a lo descrito anteriormente, Cormagdalena establece mediante resolución la tarifa por uso de la hidrovía para la actividad fluvial de movilización de carga en la cuenca fluvial del Río Magdalena – Cauca para el año correspondiente en pesos enteros y dos decimales por tonelada/kilómetro para todos los convoyes que transporte mas de 25 Toneladas.

La actualización de tarifas se llevará a cabo a través de la aplicación de una fórmula establecida en la documentación contractual, en la que se tiene como principal parámetro el IPC, proyectado dentro del análisis financiero a una tasa del 3%. Sin embargo, como se mencionó en capítulos anteriores, se contempla duplicar la tarifa en la vigencia 2027, siendo este el año en que entra a operar la totalidad del complejo de esclusas del proyecto.

En ese sentido, tomando como base el estudio de demanda desarrollado por INCOPLAN S.A. y la proyección de la tarifa con un aumento anual del 3%, los ingresos percibidos por el concesionario por concepto de navegabilidad suman un total de \$31.830 millones de pesos de diciembre de 2018. El flujo de ingresos durante el plazo contractual del proyecto se ilustra a continuación, donde además se puede observar el incremento de los ingresos anuales en el año 2027 por la duplicación de la tarifa.

Ilustración 25 Proyección Carga Canal del Dique (Millones de pesos de diciembre de 2018)

²⁵ Entiéndase por aportes ANI como los aportes de la Nación que serán entregados al patrimonio autónomo del proyecto a través de la ANI.



Fuente: INCOPLAN S.A.

Respecto a la compensación por la diferencia de recaudo, se tiene contemplado realizarlo de forma periódica. En caso de que exista diferencia entre el recaudo esperado del respectivo periodo y el recaudo efectivamente realizado, la ANI trasladará los recursos a la subcuenta del concesionario con cargo al Fondo de Contingencias o cualquier otro mecanismo contractual que se fije en la minuta del contrato.

9.1.2 Aportes ANI

Los aportes ANI, están constituidos por vigencias fiscales futuras. Dichos aportes serán distribuidos a lo largo de la vida del contrato de APP y serán actualizados de acuerdo con los parámetros establecidos en los documentos contractuales. Para lo anterior, se cuenta con las Vigencias Futuras de Asociaciones Público Privadas, creadas por medio de la Ley 1508 de 2012.

De igual manera, las Vigencias Futuras APP son un tipo de VF excepcionales, las cuales pueden extenderse a periodos mayores al de gobierno y únicamente se pueden utilizar para financiar proyectos estructurados como Asociaciones Público Privadas. El cupo general de las VF-APP es determinado por el CONPES anualmente, previo concepto del CONFIS. Además de esto, deben contar con concepto previo y favorable del DNP y del ministerio del sector al cual vayan a ser destinados dichos recursos. Asimismo, el proyecto para el que se utilicen debe estar registrado en el Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional – BPIN. Las VF-APP son compromisos de recursos nación, en donde el compromiso se da directamente desde el gobierno central.

9.1.3 Recursos de Terceras Fuentes

Actualmente se están llevando a cabo las gestiones pertinentes para comprometer recursos de diferentes fuentes fiscales, diferentes a los recursos del mismo gobierno nacional a través del presupuesto público. Es de resaltar que en caso de poder contar con estos recursos, se propenderá por contar con una garantía de la Nación sobre la misma fuente de recursos, lo anterior, para mitigar el riesgo de contraparte para el concesionario y obteniendo de esta manera un proyecto banqueable. A continuación se enlistan las posibles terceras fuentes, lo anterior sin perjuicio que se puedan incluir nuevas o que no se logra vincular las mismas:

1. **Contraprestación Portuaria:** Esta fuente fiscal hace referencia a la contraprestación que recauda el Instituto Nacional de Vías – INVIAS que pagan las sociedades portuarias por el uso y goce de las zonas de uso público. De acuerdo con la Ley 856 de 2003, el 80% de lo recaudado por este concepto hace parte de los ingresos del INVIAS y el 20% de los municipios o distritos,

cuya destinación para el último 20% debe ser invertido en inversión social. Asimismo, la Ley 856 de 2003 menciona que *“Las contraprestaciones por el uso y goce temporal y exclusivo de las zonas de uso público las recibirá la Nación a través del Instituto Nacional de Vías, Invias, o quien haga sus veces, incorporándose a los ingresos propios de dicha entidad, y a los municipios o distritos donde opere el puerto.”*.

A través del Acuerdo No 15 de 2019, el Distrito de Cartagena de Indias se comprometió a destinar un porcentaje de la contraprestación portuaria a cargo de este, para el Proyecto del Canal del Dique.

- 2. Sistema General de Regalías:** En virtud de lo estipulado en el artículo 360 de la Constitución Nacional, este instrumento se compone de la contraprestación económica que se paga en favor de la Nación por la explotación de recursos naturales no renovables.

Bajo la normatividad mencionada se le concede a los departamentos y municipios la posibilidad de adelantar explotaciones de este tipo de recursos con disposición de sus retribuciones por concepto de regalías o compensaciones. Este cobro se faculta mediante lo establecido en la Sentencia C-010 de 2013 por parte de la Corte Constitucional, en el cual se le establece a la entidad el derecho de recibir compensaciones por concepto de explotación, exploración, transporte y transformación de los recursos.

Es de aclarar que el SGR no hace parte del Presupuesto Público Nacional, por lo que cuenta con un sistema presupuestal propio de vigencia bienal. En el mismo sentido, los recursos son administrados por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, a su vez, los recursos son distribuidos por el Departamento de Planeación Nacional – DNP, previa aprobación que las entidades territoriales dan a los proyectos presentados por los diferentes OCAD's.

Actualmente, las Gobernaciones de Atlántico, Bolívar y Sucre han mostrado interés en destinar recursos por este mecanismo para el Proyecto.

- 3. Sobretasa Ambiental Predial:** La sobretasa del impuesto predial, o el porcentaje ambiental sobre el recaudo del impuesto predial se encuentra regulado en el artículo 44 de la Ley 99 de 1993, de la siguiente manera:

“Artículo 44o.- Porcentaje Ambiental de los Gravámenes a la Propiedad Inmueble. Estableciere, en desarrollo de lo dispuesto por el inciso 2o. del artículo 317 de la Constitución Nacional, y con destino a la protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables, un porcentaje sobre el total del recaudo por concepto de impuesto predial, que no podrá ser inferior al 15% ni superior al 25.9%. El porcentaje de los aportes de cada municipio o distrito con cargo al recaudo del impuesto predial será fijado anualmente por el respectivo Concejo a iniciativa del alcalde municipal. Los municipios y distritos podrán optar en lugar de lo establecido en el inciso anterior por establecer, con destino al medio ambiente, una sobretasa que no podrá ser inferior al 1.5 por mil, ni superior al 2.5 por mil sobre el avalúo de los bienes que sirven de base para liquidar el impuesto predial.

Los municipios y distritos podrán conservar las sobretasas actualmente vigentes, siempre y cuando éstas no excedan el 25.9% de los recaudos por concepto de impuesto predial. (...)”.

De esta forma, se evidencia como la norma es específica en cuanto al porcentaje de la sobretasa predial que cobran las entidades territoriales y transfieren a las Corporaciones Autónomas Regionales. Así mismo, la manera en que se previó la destinación de dichos recursos por parte de las CAR a proyectos de protección o restauración del medio ambiente.

En ese sentido, un porcentaje del recaudo por concepto de sobretasa ambiental al impuesto predial del Distrito de Cartagena podría ser destinado al Proyecto del Canal del Dique.

- 4. Obras Por Impuestos:** Para el caso de obras por impuestos, éste se fundamenta en un mecanismo de compensación tributaria, en donde se extingue la obligación de impuesto sobre la renta y complementarios en favor de inversión directa por parte del contribuyente para la ejecución de proyectos de infraestructura.

En ese sentido, este mecanismo aplicaría para el Proyecto de acuerdo con lo establecido en el artículo 80 de la Ley 2010 de 2019, el cual menciona que *“Los proyectos que tengan como objetivo desarrollar medidas de manejo ambiental y de desarrollo sostenible que complementen el macro proyecto del Canal del Dique, podrán ser por objeto del mecanismo de obras por impuestos al que se refieren los artículos 238 de la Ley 1819 de 2016 y 800-1 del Estatuto Tributario condicionados a la expedición del cupo adicional por parte del Consejo Superior de la Política Económica y Fiscal CONFIS...”*.

9.2 ESTIMACIÓN PRELIMINAR DE LA NECESIDAD DE CONTAR CON DESEMBOLSOS DE RECURSOS PÚBLICOS

Teniendo en cuenta los valores del CAPEX y OPEX del proyecto, los cuales fueron presentados en la sección 7 del presente documento. Así como los posibles ingresos operacionales que se pueden recaudar durante la vida del proyecto, analizados en la sección anterior, se ha identificado que el proyecto requiere de desembolsos públicos a través de aportes ANI (Vigencias Futuras) o recursos de terceras fuentes, los cuales se encuentren en trámite ante las entidades competentes.

9.3 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE POTENCIALES FUENTES DE FINANCIACIÓN

Aunque la financiación del proyecto presentado dependerá del concesionario y de las alternativas que mejor se ajusten de acuerdo con un análisis financiero respectivo, en este numeral se describe los posibles esquemas de financiación que se pueden tener en cuenta.

- Una primera estructura de financiación podría ser un endeudamiento de tipo “mini-perm”, en donde se toma un préstamo cuyo periodo es el suficiente para su total amortización en el corto plazo, pero que se caracteriza por ciertas cláusulas que promueven dar lugar a una

operación de refinanciación. Lo anterior, permite al proyecto tener un periodo de gracia más largo hasta que se alcancen los niveles de tráfico previstos.

- Una segunda fuente de financiación consiste en una deuda de largo plazo, proyectada con una tasa de interés acordada con el financiador, probablemente indexada a alguna tasa del mercado + un *spread*. El *spread* frente a esta cifra reflejaría la percepción de riesgo de la banca local frente a proyectos de infraestructura. A la estimación de los costos financieros básicos (tasa de interés) se deben incorporar los costos de comisiones bancarias generadas por este mecanismo (*commitment* y *up-front fee*)
- Un tercer mecanismo por contemplar en la estructuración del proyecto es la emisión de bonos de infraestructura. Este producto funcionaría de manera similar a la deuda de largo plazo, con un menor costo transaccional y de financiación pero con una serie de regulaciones propias de este tipo de esquema.
- Una cuarta fuente potencial es la consecución de un crédito en dólares. Un mecanismo de financiación como este puede resultar más eficiente que una consecución de recursos en pesos siempre y cuando se cuente con los mecanismos, garantías y/o productos financieros que permitan mitigar el riesgo cambiario. Este mecanismo cobraría una particular relevancia al tener en cuenta la limitación de la banca local, en términos de liquidez, para participar en proyectos de infraestructura.