

RESPUESTAS SOCIOECOLÓGICAS EN EL MARCO DE LA NAVEGABILIDAD EN EL RÍO MAGDALENA.

CONVENIO 18-143

Convenio interadministrativo para aunar esfuerzos técnicos, administrativos y financieros entre Cormagdalena y el Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt – IAvH - para definir lineamientos técnico-científicos sobre la condición del estado actual de la biodiversidad y el recurso pesquero en el Río Magdalena y su relación con las intervenciones previstas en el proyecto de recuperación de la navegabilidad del Río Magdalena.

Producto 3

Propuesta de un programa de monitoreo de biodiversidad y servicios ecosistémicos, enfocado a la medición de las respuestas y cambios de la dinámica socioecológica en el marco de las actividades del proyecto de navegabilidad del río Magdalena.



Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

Bogotá, junio de 2019

SIGLAS

ICA	:	Índice de Calidad del Agua
ICE	:	Índice de Conectividad Ecológica
IIH	:	Índice de Idoneidad de Hábitat
IHG	:	Índice Hidrogeomorfológico
IUCN	:	International Union for Conservation of Nature
CE	:	Conductividad Eléctrica
DBO	:	Demanda Biológica de Oxígeno
DQO	:	Demanda Química de Oxígeno
MADS	:	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
NT	:	Nitrógeno Total
NDVI	:	Normalized Difference Vegetation Index
NMP	:	Número más Probable
pH	:	Potencial de hidrógeno
PT	:	Fósforo Total
AUNAP	:	Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca.

- CONPES : Consejo Nacional de Política Económica y Social.
- DANE : Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
- DBO : Demanda Bioquímica de Oxígeno.
- DQO : Demanda Química de Oxígeno.
- IAvH : Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
- IGAC : Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- FAO : Food and Agriculture Organization.
- POMCA : Plan de Manejo y Ordenamiento de Cuenca.
- UPA : Unidades de Producción Agropecuaria.
- UPNA : Unidades de Producción No Agropecuaria.
- NBI : Necesidades Básicas Insatisfechas.
- ZME : Zona de Manejo Pesquero Especial.

Contenido

1.1	Objetivo del convenio	1
1.2	Alcance	2
1.3	Limitaciones del presente documento.....	2
2.	INTRODUCCIÓN.....	3
3.	SISTEMA DE MONITOREO.....	5
3.1	Monitoreo desde el componente de Ictiofauna.....	5
3.1.1	Monitoreo a los ensamblajes de especies de peces en las zonas bajas del río Magdalena	5
3.2	Monitoreo desde el componente social.....	16
3.2.1	Diagnóstico	17
3.2.2	Cobertura y cronología de monitoreo actual.....	24
3.2.3	Protocolos y normas existentes	26
3.2.4	Vacíos existentes	29
3.2.5	Participación de las comunidades ribereñas	30
3.2.6	Consideraciones para la creación de un programa de monitoreo.....	30
3.2.7	Comentarios adicionales	40
3.3	Monitoreo desde el componente pesquero.	41
3.3.1	Monitoreo actual	41

3.3.2	Vacíos de información	42
3.3.3	Actores principales	42
3.3.4	Actores involucrados	42
3.3.5	Participación de las comunidades ribereñas	42
3.3.6	Cobertura y cronología	42
3.3.7	Protocolos y normas técnicas	43
3.3.8	Elementos para considerar en el fortalecimiento del monitoreo a futuro	44
4.	CONTEXTO DE INDICADORES PROPUESTOS	51
4.1	Desde el contexto ictiológico.....	51
4.1.1	Área inundada dentro del plano lateral del río Magdalena en su cuenca media y baja.	51
4.1.2	Densidad de ictioplancton	53
4.1.3	Estructura del ensamblaje de especies de peces	56
4.2	Desde el contexto social.....	59
4.2.1	Indicador para el monitoreo de la territorialidad de las poblaciones pesqueras.....	59
4.2.2	Indicador para el monitoreo de la sensibilidad de las poblaciones pesqueras	66
4.2.3	Indicador para el monitoreo de la capacidad de respuesta de las poblaciones pesqueras.....	75
4.3	Desde el contexto de la pesca	83

4.3.1	Tallas medias de captura	83
4.3.2	Proporción de juveniles en la captura.....	85
4.3.3	Factor de condición de las poblaciones de peces.....	87
4.3.4	Talla media de individuos maduros.....	89
4.3.5	Presencia de individuos maduros	91
4.3.6	Captura total.....	93
4.3.7	Desembarcos totales.....	95
4.3.8	Capturas de subienda	97
4.3.9	Desembarcos en subienda	99
4.3.10	Captura comercial.....	101
4.3.11	Captura subsistencia	103
4.3.12	Número lugares de pesca	105
4.3.13	Número de artes de pesca	107
4.3.14	Composición de la captura	109
4.3.15	Captura por unidad de esfuerzo (CPUE).....	111
4.3.16	Nivel de aprovechamiento.....	113
4.3.17	Esfuerzo de pesca	115
4.3.18	Ingreso per cápita anual	117
4.3.19	Consumo per cápita de pescador.....	119
4.3.20	Número de medidas de BPP	121

4.3.21	Número de asociaciones vinculadas al proceso de BPP	123
4.4	Desde el contexto de la morfología y ecosistemas fluviales.....	124
4.4.1	Cambio en la biodiversidad.....	127
5.	REFERENCIAS.....	134

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Propuesta preliminar del esquema de monitoreo.....	125
Figura 2. Propuesta inicial de los indicadores de control.....	126

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1 Indicadores del programa de monitoreo del componente pesquerías para la cuenca Magdalena en el ámbito del proyecto de navegabilidad.....13. **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 1 Indicadores del programa de monitoreo del componente pesquerías para la cuenca Magdalena en el ámbito del proyecto de navegabilidad..... 47

ANTECEDENTES

Como parte de la revisión que la Corporación autónoma regional del Río grande de la Magdalena, Cormagdalena, junto al Ministerio de Transporte, vienen haciendo a las actividades que puedan contribuir a la navegabilidad del río Magdalena, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt fue convocado a trabajar de manera conjunta en la definición de lineamientos técnico-científicos sobre la condición del estado actual de la biodiversidad y el recurso pesquero en el río Magdalena y su relación con las intervenciones proyectadas asociadas a la navegabilidad.

Entonces el Instituto Alexander von Humboldt suscribió con la Corporación Autónoma Regional del río Grande re La Magdalena (Cormagdalena), el Convenio 18-143 con el objeto de “CONVENIO INTERADMINISTRATIVO PARA AUNAR ESFUERZOS TÉCNICOS, ADMINISTRATIVOS y FINANCIEROS ENTRE CORMAGDALENA Y EL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT - IAvH PARA DEFINIR LINEAMIENTOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS SOBRE LA CONDICIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA BIODIVERSIDAD Y EL RECURSO PESQUERO EN EL RÍO MAGDALENA Y SU RELACIÓN CON LAS INTERVENCIONES PREVISTAS EN EL PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA NAVEGABILIDAD DEL RÍO MAGDALENA”.

1.1 Objetivo del convenio

Definir lineamientos técnico-científicos sobre la condición del Estado actual de la biodiversidad y el recurso pesquero en el Río Magdalena y su relación con las intervenciones previstas en el proyecto de recuperación de la navegabilidad del Río Magdalena.

1.2 Alcance

El alcance del convenio establece tres aspectos:

1. Los productos esperados corresponden a una evaluación rápida del estado actual de los socioecosistemas del Río Magdalena y del recurso pesquero en zonas priorizadas de acuerdo con las actividades y obras previstas para la navegabilidad en el río.
2. La evaluación de los socioecosistemas debe considerar información de tipo físico, biótico y social (información secundaria disponible y conocimiento experto).
3. Se complementan los productos con la propuesta de un programa de monitoreo y seguimiento posterior a la evaluación que oriente las decisiones del país frente a los impactos y acciones de mitigación de las obras de navegabilidad sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

1.3 Limitaciones del presente documento

Entendido el objetivo y alcance del convenio es claro que el desarrollo de los productos tiene limitaciones en su precisión porque se parte de información secundaria sin verificación en sitio, tampoco se cuenta con la certeza de la localización, dimensión, material a emplear para la construcción de las obras, ni los sitios de intervención específicos. Se parte de los diseños resientes y de las consideraciones de funcionamiento previstas y de información suministrada por Cormagdalena. Información que atiende la política pública para la recuperación de la navegabilidad del Río Magdalena, consignada en el Documentos Conpes 3758 de 2013 (DNP, 2013).

Lo anterior no implica que este documento no contiene información relevante para el proyecto de recuperación de la navegabilidad, por el contrario, permite establecer lineamientos para el manejo de los posibles conflictos que se presenten entre la pesca y la navegabilidad y puede actualizarse en la medida en que mejor información se encuentre disponible a futuro.

2. INTRODUCCIÓN

Los ríos y sus llanuras inundables se encuentran entre los ecosistemas más afectados del mundo, en Colombia el valle aluvial del Río Magdalena no escapa a esta condición, aun mas cuando se estima que el 77% de la población colombiana habita su cuenca. La producción de energía, la transferencia de agua, la agricultura, la deforestación, la contaminación, la urbanización y la infraestructura de protección contra inundaciones pueden conducir al deterioro ecológico y a la pérdida de funciones ecosistémicas importantes, reduciendo su resiliencia y vulnerando su sostenibilidad.

La infraestructura y la gestión de la navegación también pueden afectar las relaciones ecológicas y la misma continuidad de la hidrovía. Del mismo modo, una degradación de las condiciones de la vía navegable de cualquiera de los factores anteriores podría afectar negativamente a la idoneidad de ese canal para usos de navegación (ECMT, 2006). Idealmente, la navegación debería emprenderse de una manera que esté en consonancia con las otras necesidades de la vía fluvial, incluyendo la gama completa de funciones físicas, químicas y biológicas, así como las limitaciones sociales y los requisitos que se han colocado en el sistema.

Los sistemas de recursos hídricos que pueden satisfacer, en la mayor medida posible, las demandas cambiantes a los que son sometidos por los socioecosistemas a lo largo del tiempo, sin degradación, pueden llamarse sostenibles, si logran satisfacer las necesidades del presente sin comprometer los servicios de las generaciones futuras para que estas puedan satisfacer sus propias necesidades. Esto implica no solo las respuestas previstas sino también los impactos a largo plazo en el ecosistema.

La navegación tiene el potencial de ofrecer un medio de transporte más limpio y energéticamente eficiente que otras alternativas; sin embargo, para abordar el reto de integrar los aspectos económicos, medioambientales y sociales en términos de desarrollo sostenible, deben desarrollarse y emplearse directrices para la sostenibilidad.

Como parte de la preparación del proyecto de recuperación de la navegabilidad del Río Magdalena, que la Corporación autónoma regional del Río grande de la Magdalena,

Cormagdalena y el Ministerio de Transporte, vienen realizando, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt fue convocado a trabajar de manera conjunta en la definición de lineamientos técnico-científicos sobre la condición del estado actual de la biodiversidad y el recurso pesquero en el río Magdalena y su relación con las intervenciones proyectadas asociadas a la navegabilidad.

Este informe está dirigido principalmente a los equipos técnicos de Cormagdalena, la Agencia Nacional de Infraestructura ANI, el Ministerio de Transporte, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Agencia Nacional de licencias Ambientales ANLA, para establecer lineamientos, actividades y controles en la redacción de los términos de referencia del proyecto, con miras a reconocer las posibles relaciones entre la pesca y la recuperación de la navegabilidad.

El presente informe describe la propuesta de un programa de monitoreo de biodiversidad y servicios ecosistémicos, enfocado a la medición de las respuestas y cambios de la dinámica socioecológica en el marco de las actividades del proyecto de navegabilidad del río Magdalena

3. SISTEMA DE MONITOREO.

3.1 Monitoreo desde el componente de Ictiofauna

3.1.1 Monitoreo a los ensamblajes de especies de peces en las zonas bajas del río Magdalena

Componente	ICTIOFAUNA
Del monitoreo actual	
Síntesis del estado del monitoreo actual por componente	<p>No existe monitoreo a los ensamblajes de peces, solo reporte de distribución de especies y algunos estudios de caso sobre ensamblajes.</p> <p>Las empresas generadoras de energía vienen monitoreando los ensamblajes en aquellas cuencas que tienen embalses.</p>
<p>Diagnóstico de los componentes del monitoreo actual:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Repositorio de información • Sistema de información • ¿Existe control de calidad de la información recolectada? • ¿Qué tipo de análisis se hace con la información colectada? 	<p>La información de distribución de especies se encuentra en la plataforma del Sistema de Información Biológica SiB administrado por el Instituto Alexander von Humboldt y en el Global Biological Information Facility GBiF.</p> <p>El control de calidad a la información de distribución geográfica de especies de peces fue realizado en el año 2017 con la integración y depuración de las bases de datos de las colecciones biológicas de país realizado por ACICTIOS.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • ¿Existen metadatos de la información actual del monitoreo? 	<p>Muchos investigadores nacionales e internacionales realizan meta-análisis en biogeografía y filogenias aprovechando las bases de datos existentes sobre distribución de especies.</p> <p>Sólo existen metadatos de monitoreos a ictiofauna en cuencas embalsadas y son realizadas por las empresas generadoras de energía. Los metadatos se encuentran en las bases de datos de las autoridades ambientales (ANLA, CARs). Los ríos La Miel (ISAGEN S.A.), Sogamoso (ISAGEN S.A.), Cauca (EPM) y Samaná Norte (CELSIA) tienen programas de monitoreo.</p>
<p>Identifique los vacíos de información que deben ser atendidos a través del monitoreo para el fortalecimiento de la línea base socio-ambiental</p>	<p>No se tiene conocimiento de la estructura y dinámica espacio-temporal de los ensamblajes de peces presentes en los diferentes sistemas acuáticos en las zonas bajas del río Magdalena. Salvo aquellos monitoreos que viene realizando ISAGEN S.A, CELSIA y EPM en los ríos La Miel, Sogamoso, Cauca y Samaná Norte.</p>
<p>Actor principal del monitoreo actual</p>	<p>No hay monitoreos. La información que se tiene de la ictiofauna es producto de investigaciones puntuales en el tiempo y en el espacio. Salvo aquellos monitoreos que viene realizando ISAGEN S.A, CELSIA y EPM en los ríos La Miel, Sogamoso, Cauca y Samaná Norte.</p>
<p>Actores involucrados actualmente</p>	<p>Universidades, institutos del SINA, consultoras, empresas generadoras de energía.</p>

<p>¿Existe participación de las comunidades ribereñas en el monitoreo actual?</p>	<p>No</p>
<p>A través de mapas indicar la cobertura del monitoreo actual por componente</p>	<p>Es necesario pedir la información a las empresas generadoras o en su defecto al ANLA.</p>
<p>Indicar cronológicamente como se ha llevado a cabo el monitoreo</p>	<p>Es necesario pedir la información a las empresas generadoras o en su defecto al ANLA.</p>
<p>Para el fortalecimiento del monitoreo por componente:</p>	
<p>¿Qué preguntas debería responder el monitoreo?</p>	<p>¿Qué características del ensamblaje de peces en las zonas bajas del río Magdalena son afectadas por las intervenciones requeridas para mejorar la navegabilidad?</p>
<p>Que hipótesis debería validar el programa de monitoreo a la luz de las intervenciones propuestas para la nueva APP del río Magdalena</p>	<p>Hipótesis 1. Si el cauce principal del río Magdalena funciona como una incubadora para facilitar el desarrollo inicial de los peces y que las larvas sobrevivan dentro de las ciénagas, <i>entonces</i>, el incremento en la velocidad del agua reducirá el tiempo de deriva y las larvas que ingresen durante las crecientes no estarán preparadas para alimentarse y nadar dentro de las ciénagas.</p> <p>Hipótesis 2. Si la interacción entre el río y su plano lateral es definitiva para la producción biológica en las zonas bajas y para la estructura de los ensamblajes de peces, <i>entonces</i>, la regulación de la interacción río-</p>

	<p>ciénaga que se espera resulte de las intervenciones para mejorar la navegabilidad, modificará algunas de las variables que describen los ensamblajes de peces en sistemas acuáticos que se encuentran dentro del área de influencia de las intervenciones de la APP.</p> <p>Hipótesis 3. Si las márgenes del cauce del río son hábitat con alta complejidad estructural y favorecen la renovación de poblaciones de diferentes especies de peces, <i>entonces</i>, revestimiento requerido para formar sitios de anclaje y puertos de embarque y desembarque, eliminará estas condiciones de hábitat favorables y la abundancia relativa de las especies de peces que habitan en las riberas cambiará.</p> <p>Hipótesis 4. Si los peces migratorios viajan contracorriente aprovechando las márgenes del cauce del río, <i>entonces</i>, la instalación de diques transversales dentro del cauce formará ambientes de bajo flujo y turbulencia en los que su mortalidad puede incrementarse.</p> <p>Hipótesis 5. Si las aguas de lastre de los barcos que viajarán por el río Magdalena gracias al mejoramiento de la navegabilidad albergan especies que provienen de lugares distantes, <i>entonces</i>, se espera que el número de especies no nativas se eleve en las zonas bajas del río Magdalena.</p>
<p>Indique los protocolos existentes y los que se deben fortalecer para genera un monitoreo estandarizado</p>	<p>En el documento “Inventarios de biodiversidad” (IAvH, 200?) se encuentra un protocolo para coleccionar peces.</p>

	<p>Las especificaciones del diseño muestral dependerán de la pregunta de investigación y de su hipótesis.</p>
<p>Describa las características de los puntos de muestro indicando la periodicidad de la toma de información de acuerdo con las variables o indicadores que considera pertinentes para responder las preguntas e hipótesis escritas en los numerales anteriores</p>	<p>Hipótesis 1. Deriva de ictioplancton en el cauce.</p> <p>Muestreos diarios de la densidad de ictioplancton durante 20 días en cada temporada de crecientes del año, en sitios del cauce próximos a los sitios donde se incluirán diques de direccionamiento (aguas arriba y aguas abajo del dique).</p> <p>Hipótesis 2. Modificación de la interacción río-ciénaga.</p> <p>Muestreos en cada uno de los ocho periodos hidrológicos a los ensamblajes de peces en sistemas acuáticos (cauce del río, caño de conexión y ciénaga) dentro del área de influencia de los sitios de intervención.</p> <p>Muestreos diarios de la densidad de ictioplancton durante 20 días en cada temporada de crecientes del año, en los caños que conectan el río con las ciénagas y que están próximos a los sitios donde se incluirán diques de direccionamiento.</p> <p>Hipótesis 3. Hábitats en las márgenes.</p> <p>Muestreos en cada uno de los ocho periodos hidrológicos a los ensamblajes de peces en diferentes hábitats (palizadas, moyas, playas, etc.) próximos a las márgenes dentro del área de influencia de los sitios de intervención.</p>

	<p>Hipótesis 4. Aumento en la mortalidad de peces (embriones, larvas y adultos) en las zonas “muertas” de los diques transversales.</p> <p>Muestreos en cada uno de los ocho periodos hidrológicos a los ensamblajes de peces en zonas “muertas” dentro del área de influencia de los diques transversales.</p> <p>Muestreos diarios de la densidad de ictioplancton durante 20 días en cada temporada de crecientes del año, en zonas “muertas” dentro del área de influencia de los diques transversales.</p> <p>Hipótesis 5. Especies introducidas por las aguas de lastre.</p> <p>Búsqueda de las especies introducidas dentro de los datos del análisis de ensamblajes realizados en la verificación del cambio en los ensamblajes producto de los cambios en la interacción río-ciénaga.</p>
<p>Plante una ruta de trabajo para la gestión de la información dentro del programa de monitoreo</p>	<p>Concertación con comunidades locales y asociaciones de pescadores → Capacitación a comunidad local para monitoreo comunitario → gestión de metadatos en instituciones de investigación → ingreso de datos a GDBs, a SiB y GBiF.</p>
<p>Que variables y/o covariables se deben incorporar en los metadatos de la información recolectada</p>	<p>Hipótesis 1. Deriva de ictioplancton en el cauce.</p> <p>Variable: Densidad de ictioplancton.</p> <p>Variable: velocidad de deriva</p>

	<p>Hipótesis 2. Modificación de la interacción río-ciénaga.</p> <p>Variable: variables que describen los ensamblajes de peces en sistemas acuáticos (composición, riqueza, abundancia relativa).</p> <p>Variable: densidad de ictioplancton.</p> <p>Hipótesis 3. Habitats en las márgenes.</p> <p>Variable: variables que describen los ensamblajes de peces en los hábitats dentro de las márgenes (composición, riqueza, abundancia relativa).</p> <p>Hipótesis 4. Aumento en la mortalidad de peces (embriones, larvas y adultos) en las zonas “muertas” de los diques transversales.</p> <p>Variable: variables que describen los ensamblajes de peces en las zonas “muertas” de los diques transversales (composición, riqueza, abundancia relativa).</p> <p>Variable: densidad de ictioplancton.</p> <p>Variable: especies y abundancia de depredadores presentes en éstas áreas.</p> <p>Hipótesis 5. Especies introducidas por las aguas de lastre.</p> <p>Variable: presencia y abundancia relativa de especies no nativas presentes en los ensamblajes de peces en sistemas acuáticos (composición, abundancia relativa).</p>
--	--

<p>Indique los procedimientos a realizar para el análisis e interpretación de la información recolectada. Por ejemplo análisis exploratorio de datos, análisis de consistencia o de homogeneidad, así como graficas tipo, mapas o reportes.</p>	<p>Hipótesis 1. Deriva de ictioplancton en el cauce.</p> <p>Datos cargados en planillas de cálculo. Análisis de series temporales y comparaciones entre las densidades antes y después del sitio de intervención así como de las velocidades de deriva.</p> <p>Hipótesis 2. Modificación de la interacción río-ciénaga.</p> <p>Datos cargados en planillas de cálculo. Comparaciones de las variables que describen los ensamblajes y la densidad de ictioplancton en el caño que conecta el río con las ciénagas, en la interacción entre los sistemas acuáticos y el periodo hidrológico.</p> <p>Hipótesis 3. Hábitats en las márgenes.</p> <p>Datos cargados en planillas de cálculo. Comparaciones de las variables que describen los ensamblajes en cada uno de los hábitats dentro de las márgenes.</p> <p>Hipótesis 4. Aumento en la mortalidad de peces (embriones, larvas y adultos) en las zonas “muertas” de los diques transversales.</p> <p>Datos cargados en planillas de cálculo. Comparaciones de las variables que describen los ensamblajes, así como en la densidad de ictioplancton y de la presencia de depredadores dentro de éstas áreas. en cada uno de los hábitats dentro de las márgenes.</p> <p>Hipótesis 5. Especies introducidas por las aguas de lastre.</p>
---	---

	<p>Datos cargados en planillas de cálculo. Distribución y abundancia relativa de las especies no nativas en las zonas bajas del río Magdalena.</p>
<p>Listar los indicadores asociados al componente e identificar si son indicadores de estado o de tendencia</p>	<p>Hipótesis 1. Deriva de ictioplancton en el cauce.</p> <p>Densidad de ictioplancton derivando por el cauce del río Magdalena.</p> <p>Hipótesis 2. Modificación de la interacción río-ciénaga.</p> <p>Área máxima inundada en el plano lateral al cauce del río Magdalena.</p> <p>Estructura de los ensamblajes de especies de peces en las zonas bajas del río Magdalena.</p> <p>Densidad de ictioplancton ingresando por el caño que conecta al río Magdalena con las ciénagas.</p> <p>Hipótesis 3. Hábitats en las márgenes.</p> <p>Estructura de los ensamblajes de especies de peces en las zonas bajas del río Magdalena.</p> <p>Hipótesis 4. Aumento en la mortalidad de peces (embriones, larvas y adultos) en las zonas “muertas” de los diques transversales.</p> <p>Estructura de los ensamblajes de especies de peces en las zonas bajas del río Magdalena.</p> <p>Hipótesis 5. Especies introducidas por las aguas de lastre.</p>

	Estructura de los ensamblajes de especies de peces en las zonas bajas del río Magdalena.
<p>Que estrategias de comunicación serían las deseables para la comunicación de los análisis e indicadores a diferentes públicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tomadores de decisiones • Academia • Comunidades ribereñas • ¿Otros? 	Participación comunitaria, Talleres, publicaciones escritas, mensajes en televisión y radio.
Propuesta del Actor principal del monitoreo a futuro	CORMAGDALENA, CARs, Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt, Instituciones investigadoras. Organizaciones de pescadores.
Propuesta del Actores involucrados en la articulación del monitoreo a futuro	Ministerios de Medio Ambiente y Vivienda territorial, Energía, Agricultura. Instituciones del SINA, organizaciones de pescadores, organizaciones comunitarias (pe. juntas de acción comunal).
¿Cuál sería la participación de las comunidades ribereñas en el monitoreo a futuro?	Se deben involucrar dentro de un monitoreo participativo.
Que se debe fortalecer en el rol de cada uno de los actores involucrados en el monitoreo para garantizar la calidad de los procesos asociados (protocolos, capacitación, toma,	<p>Pre-construcción:</p> <p>-La confianza entre las partes.</p>

<p>almacenamiento, laboratorio, análisis, repositorio de la información, comunicación y consulta de información, entre otros)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pre construcción • Construcción • Operación 	<p>-Capacitación de comunidad para monitoreos comunitarios.</p> <p>-El acompañamiento de las instituciones reguladoras del Estado Colombiano.</p> <p>-Fortalecimiento de museos y sus colecciones biológicas.</p> <p>-Formación de personas en pregrado y posgrado.</p> <p>-Estandarización de protocolos.</p> <p>Construcción:</p> <p>-El acompañamiento de las instituciones reguladoras del Estado Colombiano.</p> <p>-Fortalecimiento de museos y sus colecciones biológicas.</p> <p>-Fortalecimiento de las organizaciones de pescadores.</p> <p>-Formación de personas en pregrado y posgrado.</p> <p>Post-construcción:</p> <p>-El acompañamiento de las instituciones reguladoras del Estado Colombiano.</p> <p>-Fortalecimiento de museos y sus colecciones biológicas.</p> <p>-Fortalecimiento de las organizaciones de pescadores.</p> <p>-Formación de personas en pregrado y posgrado.</p>
---	---

<p>Cuáles serían los aportes del programa de monitoreo de la APP al SIAC?</p>	<p>Proveería de información y conocimiento sobre la ictiofauna y su dinámica en las zonas bajas del río Magdalena.</p>
<p>Proponga una ruta de articulación con los actores o sistemas de información (en el marco de la app) de manera que se integre la información al SIAC</p>	<p>1.Organizaciones de pescadores → 2.Monitores en campo → 3.Instituciones de investigación → 4.Instituciones del SINA → 5.Sistemas de información biológica → 6.Ministerios</p>

- Dado que no existe una línea base de referencia que permita definir valores parámetro en las variables que describen los ensamblajes de peces presentes en las zonas bajas del río Magdalena es imprescindible delinear un estudio de línea base que defina los valores parámetro que permitan comparar con los escenarios de construcción y operación de la APP para mejorar la navegabilidad por el río Magdalena.
- Se propone una estrategia de monitoreo basada en hipótesis, ruta metodológica e interacción entre los actores.

3.2 Monitoreo desde el componente social.

Después de hacer una revisión de la información contenida los documentos producidos en el marco del proyecto de APP Navelena - Cormagdalena, se observa que no existe una información consolidada ni homogénea en el componente socioeconómico de comunidades ribereñas de pescadores artesanales para el dominio espacial establecido para el presente proyecto. Así mismo, la información pública disponible es escasa y no responde exclusivamente a las poblaciones de pescadores ribereños en el área priorizada. Se trata de información con diferentes escalas, tomadas en diferentes cortes temporales y con datos desiguales.

Lo anterior implica que es necesario establecer una línea base detallada para los diferentes componentes sociales, económicos, culturales, pues es la población ribereña, de familias campesinas, afrodescendientes, pescadores artesanales, trabajadores agrarios, mineros artesanales, pequeños ganaderos y agricultores de playones e islas, quienes se relacionarán directamente con proyecto de navegabilidad. Se trata de tener en consideración la información social del área local, para que eventualmente la alta vulnerabilidad social que se ha descrito en otros capítulos del presente estudio, no se acreciente por el desconocimiento de la realidad social en cabeza de los operadores del proyecto y de Cormagdalena, y al contrario, éstos cuenten con una información de referencia que les permita establecer un diálogo permanente con los pobladores locales y sus instancias de organización y asociación, y contribuya en un ejercicio de mejor gobernanza del río Magdalena.

En el presente capítulo se presenta una propuesta de monitoreo de conjunto de variables e indicadores sociales, que integradas con los demás componentes del proyecto, permitirán estructurar un sistema de monitoreo y seguimiento que pueda manejarse directamente por Cormagdalena y la futura APP, y así mismo pueda integrarse con los sistemas homólogos que desarrollen las autoridades ambientales, entidades del SINA, entes territoriales y gremios productivos vinculados a la gestión territorial de la planicie en los sectores de transporte, agropecuario, minero energético, urbano y otros.

3.2.1 Diagnóstico

Si bien la información actual no es óptima, ni suficiente, existen una serie de variables proxy, ya evaluadas, que son de utilidad para el diseño de un programa de monitoreo. Para ello, se recomienda seguir el marco de análisis, desde el enfoque de riesgo desarrollado por el IPCC (2014) el cual permite evaluar los riesgos en los sistemas sociales y ecológicos ante las transformaciones, por ejemplo, producto del cambio climático, pero que así mismo pueden aplicarse para los cambios de estado por otros impulsores, como es el caso del proyecto que concierne a la iniciativa de asegurar procesos la función permanente de navegabilidad para el río Magdalena.

Este documento propone tres categorías que estructural el modelo de monitoreo social, económico y cultural: territorialidad, sensibilidad y capacidad de respuesta. Asumidas integralmente, se considera que permitirían entender cómo ocurren los cambios y los impactos en el sistema socioecológico de los sistemas de producción biocultural de pescadores artesanales pobladores del área.

Allí, el riesgo es el resultado de la exposición y la vulnerabilidad social. Allí concepto de *exposición* se ha traducido para el presente documento a los lugares en los que ocurre la territorialidad de las poblaciones de pescadores y pescadoras, es decir, de acuerdo con los proxi utilizados, a las zonas de ocupación que se proyecta sobre el espacio, pero que así mismo connota un sistema de valores y conocimientos sociales asociados a la cultura y la tradiciones de poblaciones que viven estrechamente en relación a los socioecosistemas del río. De otra parte, la *vulnerabilidad* es entendida como la propensión o predisposición para verse perjudicado por un factor x o y, la cual así mis es resultado de la sensibilidad y la capacidad de respuesta de las poblaciones y grupos sociales (Figura 1).

FIGURA 1. SÍNTESIS DEL MARCO DE ANÁLISIS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES CONFLICTOS SOCIOECOLÓGICOS.



Este documento se sustenta en el presentado como Documento Propuesta de indicadores de biodiversidad y de relaciones pesca-navegabilidad con énfasis en el componente

social, en el cual se describe conceptualmente y se presentan las referencias frente a los conceptos utilizados.

A continuación, se describen las distintas categorías empleadas para proyectar las variables e indicadores del monitoreo.

Para nivel de territorialidad

- **Áreas de comercialización y pesca:** algunas de las áreas fueron identificadas en la “caracterización del área de influencia del medio socioeconómico”, otras de las áreas puede que la AUNAP las tenga identificadas, sin embargo, esa información no es libre.

Es importante tener en cuenta que las comunidades ribereñas tanto del Río Magdalena como de sistemas asociados (otros ríos, caños, ciénagas, entre otros) son comunidades que en su gran mayoría dependen del río y tienen una relación profunda con acuatorio (Gutiérrez, 2016), por lo que todas esas áreas son territorio de pescadores y la mayoría de pequeñas rancherías localizadas a los costados de los sistemas de agua tienen pequeños puertos y áreas de comercialización (Fundación Alma & Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2018; The Nature Conservancy, Fundación Alma, Fundación Humedales, & AUNAP, 2016).

- **Presencia de habitantes por veredas:** para ello se cuenta con el Censo Nacional del año 2005, sin embargo, es información desactualizada. Así mismo, las proyecciones poblacionales pueden estar alejadas de la realidad.
- **Reconocimiento como pescadores:** el Censo Nacional Agropecuario realizado en el año 2014, a partir de algunas de sus preguntas identificó algunas personas y áreas

en la que se practica la pesca artesanal. Ese es un primer insumo para la identificación de las poblaciones de pescadores.

Para sensibilidad

- Necesidades Básicas Insatisfechas -NBI: Este indicador fue calculado a partir de una serie de indicadores simples tomados a partir del Censo Nacional del año 2005, por lo que la información que presenta es desactualizada. Sumado a lo anterior, la escala de análisis es municipal.

Es importante destacar que las comunidades de pescadores artesanales se encuentran en un alto grado de marginalización, invisibilización y vulneración de sus derechos (Avendaño, 2006; Garzon, 2017; Lasso et al., 2011), por lo que estadísticas que no sean particulares para esa población pueden ser erróneas.

- Índice Municipal de Riesgo: Este índice fue lanzado en el año 2018 por el Departamento Nacional de Planeación, en él se incluye información respecto a las amenazas por inundaciones lentas, por movimientos en masa, por flujos torrenciales, así como la vulnerabilidad (relación entre el Índice de Pobreza Multidimensional ajustado y el Índice de Pobreza Multidimensional). Para el proceso de monitoreo se recomienda que éste índice sea aplicado anualmente, de tal manera que se pueda identificar si las comunidades presentan cambios en términos de vulnerabilidad y sensibilidad en relación con el riesgo de desastres naturales.
- Índice de Riesgo de Victimización: Este es un indicador presentado por la Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas a nivel municipal, está compuesto en el que se integran las amenazas (presencia de grupos armados ilegales, hechos contra la población civil, acciones armadas entre combatientes y otros indicios de la gravedad de la amenaza) y vulnerabilidades / capacidades (demográficas, socioeconómicas, institucionales y geográficas), que se relacionan

con afectaciones contra la vida, libertad personal, integridad personal, seguridad y libertad de circulación.

En este índice se incluyen datos desde el año 2010 hasta el año 2014 y se considera, desde su metodología hasta sus resultados, como clave en el análisis de sensibilidad y vulnerabilidad de las comunidades, tanto de pescadores como de las comunidades ribereñas. En ese sentido, es clave la toma de datos relacionados con este índice, así la realización de seguimiento y monitoreo de este.

- **Vulnerabilidad y Riesgo a Cambio Climático:** Este indicador fue presentado por el IDEAM en el año 2017, a escala municipal, donde se toma en cuenta los cambios en la precipitación y temperatura. Este indicador es clave para analizar las posibles sinergias entre el cambio climático, riesgo a desastres naturales y los posibles cambios relacionados con el Proyecto de Navegabilidad.
- **Diversidad productiva:** Este indicador es clave para evaluar tanto la vulnerabilidad como la capacidad de respuesta por parte de las comunidades ante los cambios del socioecosistema. A pesar de su importancia son escasos los datos en escala veredal, por ello, se puede partir de los datos presentados en el Censo Agropecuario realizado en el año 2014, o a partir de ese formato de preguntas puede identificarse y diagnosticarse el nivel de diversidad productiva de las comunidades.

Para capacidad de respuesta

- **Capacidad asociativa.** Se establece a través de la cantidad de asociaciones locales: Dado que no se cuenta con información estatal en la que se reporten cuáles son las asociaciones de pescadores, un número aproximado o de personas vinculadas a ellas, ni un aproximado del total de pescadores artesanales vinculados o no a asociaciones se hace necesario partir de la información que puede ser suministradas por organizaciones que trabajan con pescadores

artesanales, como lo son Fundación Alma y Fundación Humedales, así como con los líderes de las organizaciones como las federaciones.

En ese sentido, en informes anteriores se suministró una lista parcial de las asociaciones de pescadores artesanales identificadas por Fundación Alma y Fundación Humedales.

- Territorios con ordenación pesquera: Los instrumentos de ordenación pesquera son producto de resoluciones emitidas por la AUNAP, en ese sentido, es esa entidad la que suministra la información requerida en términos de los diferentes instrumentos de ordenación pesquera.
- Territorios con ordenación campesina: Las Zonas de Reserva Campesina son reguladas por la Agencia Nacional de Tierras -ANT-, en ese sentido, esa es la entidad que suministra la información relacionada con las áreas existentes o proyectadas, y las características de cada una.

3.2.1.1 Repositorios de la información

- Áreas de comercialización y pesca: algunas de las áreas fueron identificadas en la “caracterización del área de influencia del medio socioeconómico” presentada por Navelena.
- Número de habitantes por veredas: DANE, en el Censo Nacional del año 2005.
- Reconocimiento como pescadores: DANE en el Censo Nacional Agropecuario realizado en el año 2014.
- Necesidades Básicas Insatisfechas -NBI: DANE.
- Índice Municipal de Riesgo: Departamento Nacional de Planeación.
- Índice de Riesgo de Victimización: Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas.
- Indicador del Análisis de Vulnerabilidad y Riesgo a Cambio Climático: IDEAM en el año 2017

- Diversidad productiva: DANE en Censo Nacional Agropecuario realizado en el año 2014.
- Número de asociaciones: En la actualidad no se cuenta con repositorios públicos que contengan esta información.
- Instrumentos de ordenación pesquera: Resoluciones emitidas por la AUNAP.
- Instrumentos de ordenación campesina: Agencia Nacional de Tierras -ANT.

3.2.1.2 *Control de calidad de la información recolectada*

- Áreas de comercialización y pesca: se desconoce el procedimiento de control de calidad de la información.
- Número de habitantes municipio: El DANE realizó el proceso de control de calidad de la información.
- Reconocimiento como pescadores El DANE realizó el proceso de control de calidad de la información.
- Necesidades Básicas Insatisfechas -NBI: El DANE realizó el proceso de control de calidad de la información.
- Índice Municipal de Riesgo: Se desconoce si el Departamento Nacional de Planeación llevó a cabo procesos de control de calidad.
- Índice de Riesgo de Victimización: Se desconoce si la Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas llevó a cabo procesos de control de calidad.
- Indicador del Análisis de Vulnerabilidad y Riesgo a Cambio Climático: El IDEAM realizó el proceso de control de calidad de la información.
- Diversidad productiva: El DANE realizó el proceso de control de calidad de la información.
- Instrumentos de ordenación pesquera: Se desconoce si se realizaron procesos de control de calidad de la información.
- Instrumentos de ordenación campesina: Se desconoce si se realizaron procesos de control de calidad de la información.

3.2.1.3 Análisis realizados con la información colectada

La información recolectada por el DANE es insumo para realizar análisis generales de población, aunque desactualizados (2005 y proyecciones), pero no se cuenta con programa de monitoreo permanente.

En cuanto a la información recolectada por el IDEAM, esa entidad realiza análisis de vulnerabilidad y riesgo por cambio climático.

Sobre la información colectada por la Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas se desconoce si es insumo para la realización de análisis.

3.2.1.4 Metadatos de la información actual del monitoreo

- Áreas de comercialización y pesca: Se desconoce si se cuentan metadatos.
- Índice Municipal de Riesgo: Departamento Nacional de Planeación.
- Índice de Riesgo de Victimización: La Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas tiene disponible a escala municipal.
- Indicador del Análisis de Vulnerabilidad y Riesgo a Cambio Climático: IDEAM en el año 2017
- La información recolectada y publicada por el DANE cuenta con metadatos.
- Instrumentos de ordenación pesquera: Se desconoce si se cuentan metadatos.
- Instrumentos de ordenación campesina: Agencia Nacional de Tierras -ANT: Se desconoce si se cuentan metadatos.

3.2.2 Cobertura y cronología de monitoreo actual

Para territorialidad

- Áreas de comercialización y pesca: Como se mencionó anteriormente, no se cuentan con datos sobre las áreas de pesca y comercialización, por lo que no se tienen datos para realizar o con los que se haya realizado un proceso de seguimiento

o monitoreo de las áreas. Sin embargo, con los pescadores expertos de cada área sería posible identificar cambios en términos de las áreas.

- Presencia de habitantes por veredas: Respecto al número de personas en cada vereda no se cuentan con datos actualizados ya que los últimos son producto del Censo Nacional realizado en el año 2004. Por lo anterior, no es posible realizar un proceso de seguimiento o monitoreo.
- Reconocimiento como pescadores: Dado que estos datos se obtienen a partir del Censo Nacional Agropecuario, el cual sólo se ha realizado una vez en el país a escala municipal, no se cuenta con datos que permitan hacer seguimiento o monitoreo.

Para sensibilidad

- Necesidades Básicas Insatisfechas -NBI: A partir de la información pública disponible se encontró que no se cuenta con un proceso de seguimiento y monitoreo sobre este aspecto, ya que sólo se cuenta con una primera línea de datos, producto del Censo Nacional llevado a cabo en el año 2004. Sin embargo, los datos existentes fueron calculados en todo el país a escala municipal.
- Índice Municipal de Riesgo: Dado que este índice fue generado recientemente, aún no se lleva un proceso de seguimiento sobre este índice. En términos espaciales, éste índice fue calculado para todo Colombia.
- Índice de Riesgo a la Victimización: A partir de la información pública disponible se encontró que no se cuenta con un monitoreo, ya que sólo se cuenta con una primera línea de datos. Sin embargo, las entidades encargadas de tomar estos datos continúan trabajando, lo que podría indicar que los datos base para este indicador podrían existir. En términos espaciales, éste índice fue calculado para todo Colombia.

- Vulnerabilidad y Riesgo por Cambio Climático: En la actualidad no se cuenta con un monitoreo que integre este índice, ya que sólo se cuenta con una primera línea de datos. Sin embargo, la información requerida para calcular este índice es tomada por el IDEAM, por lo que sería posible calcularlo y establecer un sistema de monitoreo actualizado que lo integre.
- Diversidad productiva: Como se mencionó anteriormente, los datos relacionados con la diversidad productiva se obtienen a partir del Censo Nacional Agropecuario, en ese sentido y dado que no se han realizado más censos de ese tipo, se carece de más información. En términos espaciales, éste índice fue calculado para todo Colombia, con representación de la mayoría de los municipios.

Para capacidad de respuesta

- Capacidad asociativa: No se cuenta con un proceso de seguimiento y monitoreo en relación con número de asociaciones o el nivel de estas ya que no se cuenta con la línea base en la que se identifiquen las asociaciones.
- Territorios con ordenación pesquera y campesina: Los procesos de seguimiento y monitoreo en relación con los instrumentos de ordenación pesquera dependen de la expedición de las resoluciones que las reglamentan. En ese sentido, las fechas y lugares a los que se refiere cada resolución es una forma de hacer seguimiento a estos procesos.

3.2.3 Protocolos y normas existentes

Para territorialidad

- Áreas de comercialización y pesca: No se tienen registros de protocolos o normas técnicas que permitan identificar cuáles son las áreas de pesca y de comercialización.
- Presencia de habitantes por vereda: Para conocer el número de habitantes por vereda se dispone de la metodología utilizada por el DANE para la realización del Censo Nacional 2018, la cual se encuentra disponible en su página web (<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018/informacion-tecnica#doc-ax>).
- Reconocimiento como pescadores: Para estimar el número de personas que se dedican a actividades de pesca, se dispone de la metodología utilizada en el Censo Nacional Agropecuario 2014, la cual se encuentra disponible en la página web del DANE (https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/agropecuario/ficha_metodologica_CNA-01_V4.pdf).

Para sensibilidad

- Necesidades Básicas Insatisfechas -NBI: La estimación de las necesidades básicas insatisfechas se puede realizar a partir de protocolo utilizado por el DANE. Dicho protocolo se encuentra disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/censo/est_interp_coefvariacion.pdf
- Índice Municipal de Riesgo: Para estimación este índice se puede partir de la guía presentada por el Departamento Nacional de Planeación en el año 2018, la cual se encuentra disponible en:

https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/Presentación_Índice_Municipal_Riesgo_Desastres_Ajustado_Capacidades.PDF

- Índice de Riesgo a la Victimización: La guía sobre la forma en la que es posible estimar el riesgo a la victimización se encuentra disponible en la página web; <https://repository.oim.org.co/bitstream/handle/20.500.11788/806/COL-OIM%200340.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Índice de Análisis de la Vulnerabilidad y Riesgo por Cambio Climático: El análisis sobre la vulnerabilidad y riesgo por cambio climático puede realizarse siguiendo la metodología propuesta por el IDEAM y el PNUD <https://drive.google.com/file/d/0B-2hGpPxLp5PdkRubTM0UFZ2ZzQ/view>

- Diversidad productiva: Para estimar la diversidad productiva agropecuaria se dispone de la metodología utilizada en el Censo Nacional Agropecuario 2014, la cual se encuentra disponible en la página web del DANE: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/agropecuario/ficha_metodologica_CNA-01_V4.pdf.

Para capacidad de respuesta

- Capacidad asociativa: No se tienen registros de protocolos o normas técnicas que permitan identificar cuáles son las asociaciones de pescadores artesanales.
- Territorios de ordenación pesquera: No se tienen registros de protocolos o normas técnicas que permitan identificar cuáles son los instrumentos de ordenación pesquera o campesina.

3.2.4 Vacíos existentes

A partir de la información suministrada por Cormagdalena y la información oficial disponible se encontró que hay ausencia de información detallada de las zonas y poblaciones establecidas por el presente dominio espacial, tanto en términos de la población ribereña como de la población de pescadores artesanales. A continuación, se presentan algunos de los vacíos existentes que deben llenarse como línea base y en el sistema de monitoreo del Proyecto de Navegabilidad:

- En términos de la información poblacional a escala vereda no se dispone de información precisa, actualizada y en la escala de análisis requerida, ya que solo se cuenta con aproximaciones y extrapolaciones basadas en estimaciones de la población a partir del Censo realizado por el DANE en el año 2005.
- Así mismo, se desconoce el número de pescadores, así como las asociaciones que los vinculan, pues no se tiene un censo nacional, regional o municipal sobre estas poblaciones. Tampoco se conoce con precisión las características y niveles de vida de la población pescadora. Sin embargo, en términos generales se reconoce que las poblaciones de pescadores se encuentran en condiciones de marginalidad e invisibilización.
- No se cuenta con información sobre las actividades complementarias que realizan las comunidades ribereñas, como lo son las actividades de minería artesanal, cultivo en áreas como playones e islas, turismo, caza de carne de monte, uso de material vegetal para consumo y como medicina.
- El monitoreo se recomienda para establecer los principales criterios de sensibilidad y capacidad de adaptación que tienen comunidades locales y así establecer niveles de riesgo y eventuales zonas de mayor prioridad y focalización de las respuestas y procura de beneficios.
- Se desconoce con detalle las cadenas de comercialización y transformación del pescado, lo que dificulta estimar el número de personas asociadas indirectamente a la pesca.

- Falta un análisis catastral, espacial y socioeconómico de la propiedad y tenencia de la tierra en la ronda, orillas, islas y playones del río.

3.2.5 Participación de las comunidades ribereñas

A partir de la información disponible, se encontró que las comunidades ribereñas no participan en los programas de monitoreo, levantamiento de la información o diseño de los programas en ninguna de las variables. Lo anterior, destaca la necesidad de iniciar procesos participativos que puedan ser modelos de gestión para múltiples instituciones. En ese sentido, el Proyecto de Navegabilidad podría ser el eje que articule e impulse un programa de monitoreo participativo.

3.2.6 Consideraciones para la creación de un programa de monitoreo

Dado que no se cuenta con un programa de monitoreo para el componente social sobre el cual se pueda partir, es necesario la creación de un programa, que, si bien tome como insumos avances realizados por las diferentes instituciones ya mencionadas, debe responder a las características y complejidad tanto del proyecto mismo, como de las poblaciones directamente relacionadas como lo son los pescadores y comunidades ribereñas. En ese sentido, a continuación, se proponen cinco lineamientos de gestión con los que se espera se activen y oriente el programa de monitoreo, así como la gestión general del Proyecto de Navegabilidad:

- Los diseños no deben deteriorar los socioecosistemas, si esto ocurriera así, hay que realizar ajustes. Más que la navegación, lo principal es el río.
- La integridad del río es también la de sus socioecosistemas de planicie, así su manejo debe considerar sistemas hidrodinámicos, conectividad, cambios en la velocidad, sedimentos, estructuras naturales y antrópicas de orillas, coberturas naturales y humedales,

- Las medidas deben considerar complementariamente los períodos de estiaje e inundación y orientar especial atención a los procesos de variabilidad y cambio climático.
- Se establecerán áreas prioritarias para la conservación biológica y pesquera como fundamento para la gestión y manejo participativo de la biodiversidad y medios de vida de los sistemas bioculturales del río.
- El proyecto puede operar y prevenir contingencias bajo escenarios de información, gobernanza y articulación interinstitucional, social, gremial.

3.2.6.1 Preguntas para responder

Dado que en la actualidad se tiene poco conocimiento sobre las condiciones de las comunidades ribereñas y poblaciones de pescadores, se requiere el levantamiento de una línea base completa, actualizada y a escala veredal y municipal para realizar posteriormente el proceso de seguimiento y monitoreo. En ese sentido, previo a identificar los cambios en las diferentes variables presentadas posteriormente se requiere identificar el estado actual, previo al proyecto.

En términos de territorialidad

- a) ¿Cuáles son las áreas identificadas como zonas donde habitan pescadores, en los que se practica la pesca artesanal y en el manejo comunitario de los ecosistemas acuáticos y terrestres asociados al acuatorio?
- b) ¿Cuáles son las rutas de comercialización de pesca?
- c) ¿En qué áreas se localizan más personas que se relacionen directa o indirectamente con el Río Magdalena?
- d) ¿En qué áreas se reconocen más personas como pescadoras?
- e) ¿Cuáles son los cambios la ocupación y uso de áreas, rutas y logares de comercialización, y en el reconocimiento como pescadores artesanales?

- f) ¿Se han presentado cambios en la presencia y conocimiento sobre los sitios arqueológicos en el río?
- g) ¿Cuáles cambios se han presentado en la cadena de valor del pescado? Por ejemplo, en términos de transferencia de tecnología, buenas prácticas pesqueras, centros de comercialización y de acopio o consumo del pescado local.
- h) ¿Se han presentado cambios en los valores culturales tangibles e intangibles?

En términos de sensibilidad

- a) ¿Qué cambios y de qué magnitud se han presentado en la sensibilidad de las poblaciones de pescadores artesanales y comunidades ribereñas?
- b) ¿Se han presentado cambios en las condiciones y calidad de vida de las comunidades de pescadores artesanales?
- c) ¿Se han presentado cambios en el índice de riesgo a desastres naturales de las comunidades presentes en el dominio espacial del proyecto?
- d) ¿Qué cambios se han presentado en la diversidad productiva de las comunidades ribereñas presentes en el dominio espacial del proyecto?
- e) ¿Se han presentado cambios en la tendencia de índice de riesgo a la victimización?
- f) ¿Cuál es el estado y qué cambios se han presentado en términos de vulnerabilidad y riesgo ante el cambio climático?
- g) ¿Se han presentado cambios en términos de concentración y tenencia de la tierra para las comunidades presentes en el dominio espacial del proyecto?
- h) ¿Se han presentado cambios en los ingresos familiares producto de actividades asociadas a la pesca?
- i) ¿Se han presentado cambios en termino de ingresos familiares producto de economías complementarias?
- j) ¿Se han presentado cambios en la ingesta de alimentos provenientes del Río o sus sistemas de agua, playones y bosques asociados?

En términos de capacidad de adaptación

- a) ¿Cuáles son los cambios en las estructuras organizativas de los pescadores, en términos de número de personas activas en las asociaciones, número de asociaciones y nivel organizativo?
- b) ¿Cuáles son los cambios en los instrumentos de ordenación pesquera en términos de área, población vinculada y alcance?
- c) ¿Cuáles son los cambios en los instrumentos de campesina pesquera en términos de área, población vinculada?
- d) ¿Cuáles son los cambios en las formas de manejo comunitario en términos de personas y grupos asociados, artes, tiempo, áreas y épocas de pesca?
- e) ¿Cuál es el grado de integración de las formas asociativas locales con los planes de gestión y desarrollo municipales?

3.2.6.2 Hipótesis para validar

1. La territorialidad de las poblaciones ribereñas se fundamenta en sistemas de producción bioculturales, y el uso aprovechamiento y sostenibilidad en la gestión de los servicios y funciones ecosistémicas. Así, la vulnerabilidad depende del estado, condiciones y posibilidades de uso, aprovechamiento, cuidado de socioecosistemas de la planicie inundables.
2. El nivel de riesgo asociado al aumento de la exposición y vulnerabilidad ante conflictos socioambientales puede reducirse en tanto se dispongan sistemas de gobernanza, comunicación, prevención y restauración socioecológica con poblaciones ribereñas, sectores productivos, institucionales.
3. Fortalecer una estrategia de integración y comunicación directa con las comunidades locales que les permita aumentar su capacidad de respuesta y beneficios relacionados con el Proyecto de Navegabilidad permite evitar contingencias y estructurar planes de acción e inversión que capitalicen el proyecto y la economía local.
4. La capacidad de adaptación de poblaciones de pescadores artesanales y poblaciones ribereñas disminuirá la vulnerabilidad socioambiental y los riesgos de desastres en

tanto tengan acceso a la información, vean fortalecidos sus organizaciones sociales y formas de manejo y ordenación de los socioecosistemas acuáticos, pesquerías y economías complementarias a la pesca.

5. Los cambios en las corrientes, velocidad y composición del caudal del río por la acción de dragados o la construcción de estructuras de encausamiento, pueden afectar o incrementar daños sobre áreas estratégicas de conectividad río caños ciénagas, o zonas de vertimientos de aguas residuales, bocatomas de acueductos comunitarios sobre el río, o afectar estructuras naturales o artificiales (albardones o diques) que separan cuerpo principal del río con ecosistemas estratégicos de humedales (caso Canaletal - San Pablo).

3.2.6.3 Características del muestreo

De acuerdo con la cartografía que se presentada en el Producto 7, deben identificarse las zonas con mayor territorialidad de pescadores artesanales, cuya presencia sumada a las condiciones de mayor vulnerabilidad, permitirá seleccionar sectores críticos para ser monitoreados. Dichos sectores se encuentran descritos en el Producto 8, titulado: “Propuesta de indicadores de biodiversidad y de relaciones pesca-navegabilidad con énfasis en el componente social”.

Se sugiere seleccionar zonas de orillas con usos de diversidad productiva para establecer la relación en la economía local y los servicios ecosistémicos del río, los bosques, humedales y playones.

Se sugiere especial atención sobre zonas de conectividad de caños y afluentes del Magdalena, zonas de bocatomas de acueductos veredas y municipales, salidas de vertimientos de alcantarillados municipales o industriales, islas de pancoger y playones de uso público - comunitario.

Así mismo, se recomienda que especialmente las veredas colindantes y aledañas al área en la que se realizarán obras civiles, dragados o adecuaciones de orillas, sean monitoreadas a escala veredal.

3.2.6.4 Actores involucrados y participación de las comunidades ribereñas

Dada la complejidad de las comunidades presentes en el dominio espacial, así como del proyecto mismo y para que sea posible llevar a cabo los procesos de levantamiento de línea base, seguimiento y monitoreo es recomendable integrar diversas instituciones estatales, que en el marco de sus competencias pueden aportar y hacer posible el Proyecto de Navegabilidad favoreciendo a las comunidades de pescadores y ribereñas.

Como se mencionó anteriormente, el Proyecto de Navegabilidad puede ser el proceso que impulse la mejora de las condiciones de vida de los pescadores artesanales y de las comunidades ribereñas, así como puede ser el eje que articule los esfuerzos de diferentes entidades estatales en pro del bienestar del río, de sus comunidades y de la navegabilidad.

En ese sentido, se recomienda que el actor que facilite la integración de los diferentes actores sea CORMAGDALENA, entidad que debería entablar una estrecha relación entre la APP y la Red de Pescadores del Magdalena, como principales actores del proceso.

Dentro del conjunto de entidades aliadas que pueden hacer posible y exitoso el Proyecto se encuentran y que son claves en tanto en el diseño del sistema de monitoreo, como en la toma de datos, seguimiento y análisis

- UPRA
- ANT
- AUNAP
- CAR's
- DANE
- DPN

- ICAHN
- IDEAM
- Ministerio de Cultura
- Ministerio de Protección Social
- Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas

Tanto en el levantamiento de la línea base como en el diseño, implementación y puesta en marcha del sistema de monitoreo es clave la participación de las comunidades ribereñas y de pescadores, quienes son actores estratégicos que poseen conocimiento profundo sobre el funcionamiento de los socioecosistemas. Así mismo, ellos al ser las personas que habitan el acuatorio deberían ser incluidas en la toma de decisión, puesta en marcha, seguimiento, monitoreo y evaluación de los proyectos que afectarán directamente su forma de vida y los ecosistemas de los que hacen parte.

Es por ello que se recomienda el diseño y aplicación de un sistema de monitoreo participativo, en el que la comunidad articulada desde las Juntas de Acción Comunal y desde la Red de Pescadores del Magdalena se involucre con el Proyecto y se articulen esfuerzos.

3.2.6.5 Nuevas variables o covariables que deben ser incorporadas

A continuación, se describen las variables nuevas, las cuales no se encuentran dentro de los sistemas de monitoreo existentes. Estas variables son complementarias a las variables mencionadas previamente.

Para territorialidad

- Áreas con formas e instrumentos de manejo comunitario de los ecosistemas acuáticos y terrestres: esta variable incluye las áreas con formas de manejo comunitario como áreas de cuidado, de acuerdos de regulación de la pesca, zonas de

conservación comunitaria, de regulación en el uso de playones o bosques comunitarios.

- Rutas y puertos de comercialización: incluye la identificación y seguimiento de las rutas y puertos de comercialización tanto a pequeña, mediana y a gran escala.
- Cadena de valor del pescado: incluye la identificación de la cadena de valor asociada a los productos pesqueros, así como de los grupos de actores involucrados, haciendo énfasis en la participación de las comunidades ribereñas o poblaciones de pescadores. Se refiere al conjunto de artes, oficios y procesos que se benefician directa o indirectamente de la actividad de la pesca artesanal.
- Valores culturales tangibles e intangibles: se incluyen los conocimientos, representaciones, expresiones, usos, técnicas, objetos, instrumentos, artefactos asociados a la cultura culinaria; soberanía alimentaria; medicina tradicional asociada al río, ciénagas, caños, bosques y planicies inundables; cantos y fiestas religiosas asociadas al ecosistema y a la forma de vida del pescador artesanal; seres que hacen parte del ecosistema; lugares sagrados o relevantes en la memoria colectiva. Incluye zonas con valor histórico, religioso, simbólico, como sitios arqueológicos, lugares de importancia cultural, entre otros.

Para sensibilidad

- Condición y calidad de vida: incluye información relacionada con características de la vivienda, servicios del hogar, características y composición del hogar, salud, atención integral de los niños y niñas menores de 5 años, educación, fuerza de trabajo, tecnologías de la información y comunicación, trabajo infantil, tenencia y financiación de la vivienda, así como las condiciones de vida y tenencia de bienes.
- Soberanía y autonomía alimentaria. Se refiere a la capacidad de autoabastecimiento e ingesta de alimentos de calidad provenientes del río o sus sistemas de humedales, así como de playones y bosques. Incluye información tanto de los pescadores como de sus familias y de las comunidades ribereñas. Se sugiere tener en cuenta tanto los productos pesqueros como la carne de monte y

alimentos de origen vegetal. Se recomienda especial atención en los alimentos medicinales. A partir del levantamiento de esa línea base, que reconozca los pulsos del ecosistema, se recomienda el seguimiento anual de esta variable

- Ingresos familiares producto de las economías complementarias: incluye la indagación por los ingresos y egresos producto de las siguientes actividades: minería artesanal de materiales de construcción, agricultura, tenencia de especies menores y ganado bovino, tala, venta de artesanías, servicios de turismo, entre otros.

Para capacidad de respuesta

- Estructura organizativa de los pescadores: se requiere identificar las asociaciones, cooperativas, federaciones y demás organizaciones integradas por pescadores artesanales presentes en el dominio espacial del Proyecto de Navegabilidad. Para cada una de ellas, se sugiere identificar el número de personas activas y algunas características como edad, nivel educativo y sexo.
- Integración de las formas asociativas locales con los planes de gestión y desarrollo municipales: Incluye la participación e inclusión de las formas asociativas locales como madres comunitarias, asociaciones de pescadores, cooperativas, entre otras, en los planes de gestión y desarrollo municipales.

3.2.6.6 Conjunto de variables, nuevas y existentes en sistemas de monitoreo, sugeridas para el sistema de monitoreo

Para territorialidad

- Personas que se reconocen como pescadores.
- Habitantes de las veredas presentes en el área priorizada.

- Áreas con formas de manejo comunitario de ecosistemas acuáticos y terrestres asociados al río. Se incluye el río, ciénagas, caños, islas, playones, riberas, entre otros.
- Rutas de comercialización, incluyendo puertos de pequeña, mediana y gran escala.
- Sitios arqueológicos en el río.
- Cadena de valor del pescado.
- Valores culturales tangibles e intangibles.

Para sensibilidad

- Condición y calidad de vida de las poblaciones de pescadores artesanales.
- Índice Municipal de Riesgo de Desastres ajustado por Capacidades.
- Diversidad productiva.
- Índice de Riesgo a la Victimización.
- Vulnerabilidad y Riesgo ante el Cambio Climático.
- Concentración y tenencia de la tierra.
- Ingresos familiares asociados a la pesca.
- Ingresos familiares producto de las economías complementarias.
- Ingesta de alimentos provenientes del río o sus sistemas de agua, así como de playones y bosques

Para capacidad de respuesta

- Estructura organizativa de los pescadores.
- Instrumentos de ordenación pesquera.
- Instrumentos de ordenación campesina.
- Integración de las formas asociativas locales con los planes de gestión y desarrollo municipales.

3.2.7 Comentarios adicionales

Es importante tener en cuenta que el sistema de monitoreo requiere el levantamiento de una línea base lo suficientemente robusta y actualizada del dominio espacial del proyecto, a partir de la cual se realice el proceso de seguimiento y monitoreo que podría aportar información clave para evitar, disminuir o mitigar los efectos relacionados con el Proyecto de Navegabilidad y con los conflictos socioecológicos actuales y potenciales en los que se pueda ver involucrado el proyecto.

También se debe tener en cuenta que el sistema de monitoreo debe extenderse temporalmente, a pesar de la culminación de la APP, puesto que los efectos del Proyecto de Navegabilidad podrían ocurrir en diferentes escalas temporales y espaciales, las cuales sólo se podrían evidenciar luego del Proyecto.

Así mismo, se debe tener en cuenta que en los primeros años del proyecto (fases de preconstrucción, construcción, e inicios de la operación) la frecuencia con la que se tomen los datos de monitoreo debe ser alta y deben ser robustos. Dichos datos pueden ser tomados por las diferentes entidades mencionadas con participación del operador de la APP, sin embargo, el tratamiento y análisis de los datos se recomienda que se lleven a cabo por una entidad diferente al operador.

Sobre el Proyecto de Navegabilidad éste puede ser el proceso que impulse la mejora de las condiciones de vida de los pescadores artesanales y de las comunidades ribereñas, así como puede ser el eje que articule los esfuerzos de diferentes entidades estatales en pro del bienestar del río, de sus comunidades y de la navegabilidad. Ello requiere que el socioecosistema en el que se inserta sea pensado integralmente, con las comunidades, y que ello se relacione con un esfuerzo real de entender el sistema en medio de su complejidad, así como la planeación y puesta en marcha de actividades que permitan conocer los efectos del Proyecto para así tomar decisiones con información de calidad y permitan prevenir, evitar, mitigar, compensar los efectos del proyecto.

3.3 Monitoreo desde el componente pesquero.

3.3.1 Monitoreo actual

3.3.1.1 Síntesis del estado

En el componente de pesquerías para el río Magdalena no existe un programa de monitoreo pesquero formal a nivel de cuenca. Solamente se han realizado, de forma aislada, algunos programas asociados con impactos de grandes proyectos relacionados con el sector hidroeléctrico (La Miel, Bajo Sogamoso) y petrolero (Depresión Momposina) y en programas de ordenación de recursos como el del Bagre rayado en el Medio Magdalena.

3.3.1.2 Diagnóstico de los componentes

- Repositorio de información

No existe un sistema de almacenamiento de información. Los resultados quedan en documentos e informes técnicos bajo responsabilidad de las empresas generadoras de impacto.

- Sistema de información

No existe un sistema de información formal asociado a los monitoreos pesqueros.

- Control de calidad de la información recolectada

Existe solamente un control de calidad de forma individual de cada proyecto, tanto por las empresas generadoras de impacto como de la agencia ANLA.

- Qué tipo de análisis se hace con la información colectada

Se realizan análisis de estado de los recursos pesquero y de las estrategias de pesca, y de tendencia de la producción y los rendimientos de los pescadores. Se plantean recomendaciones de ordenación pesquera.

- Existen metadatos de la información actual del monitoreo

Existen metadatos pero no están disponibles al público y son de propiedad de las agencias o empresas financiadoras de los proyectos de monitoreo.

3.3.2 Vacíos de información

Los proyectos de monitoreo son bastante completos en términos de información recolectada en el tema pesquero, pero hacen falta la toma de indicadores formales sobre aspectos culturales.

3.3.3 Actores principales

Los actores principales han sido Ecopetrol, ISAGEN, Ecopetrol, AUNAP y WCS.

3.3.4 Actores involucrados

ONGs y comunidades de pescadores

3.3.5 Participación de las comunidades ribereñas

Las comunidades ribereñas, en los tres casos de proyectos de monitoreo presentados, se han involucrado formalmente. Ellas han participado en la colecta de información, y se han vinculado a la presentación de resultados de los mismos ante la autoridad de pesca y otras instituciones (CAR's, empresas del sector hidroeléctrico y petrolero).

3.3.6 Cobertura y cronología

- Río La Miel (2014) (Universidad del Tolima et al. 2010).
- Río Bajo Sogamoso (2016) (Fundación Humedales –ISAGEN 2014).
- Sector noroccidental de la Isla de Mompo (2010) (Fundación Humedales-ECOPETROL 2010).
- Medio Magdalena sector Carare Chucurí (2016 hasta la fecha) (Fundación Humedales -WCS 2017).

3.3.7 Protocolos y normas técnicas

No existen protocolos ni normas técnicas estandarizadas para el monitoreo. Solamente existe un protocolo de toma de información pesquera (INCODER 2011) que presenta los lineamientos y metodologías a ser utilizados, pero no particulariza en el tema monitoreo.

Por lo tanto, cada proyecto ha desarrollado una metodología de captura y proceso de información, de acuerdo con las condiciones de cada sector objeto de monitoreo.

No obstante, en la Resolución 586 de 2019, la AUNAP establece unos lineamientos de información para los proyectos de ordenación pesquera donde incluye los siguientes lineamientos, que pueden ser extensivos al monitoreo:

"En la fase de Diagnóstico se debe contemplar como mínimo la siguiente información, en cuanto al área o recursos que se pretende ordenar:

- Caracterización de la actividad pesquera:
- Recursos a los cuales dirigen Los esfuerzos pesqueros.
- Estado de las poblaciones de los recursos a los cuales dirigen los esfuerzos pesqueros.
- Artes y métodos de pesca con los que se ejerce la actividad.
- Descripción de las áreas y épocas de pesca
- Descripción de las unidades económicas de pesca
- Volúmenes de pesca.
- Descripción de las actividades conexas a la extracción pesquera

Caracterización socioeconómica de la actividad pesquera:

- Número de personas ejercen la actividad pesquera
- Características étnicas y culturales de las comunidades que ejercen la actividad pesquera.
- Dependencia económica de la actividad pesquera.
- Tiempo dedicado a La actividad pesquera
- Descripción de las actividades productivas alternas.

Características del ecosistema

- Relación de la normativa para ejercer la pesca y el nivel de cumplimiento de esta
- Relación de la pesca con el componente ambiental
- Relación de la pesca con los instrumentos de planeación
- Identificación de actores

La Resolución 586/2019, menciona también que, en la fase de diagnóstico, como insumo para el proceso de ordenación pesquera, así mismo, realza el seguimiento y la evaluación del estado de los recursos pesqueros sujetos de ordenación. Menciona también que en la fase de implementación se debe hacer evaluación y seguimiento a las medidas de ordenación pesquera establecidas, con el propósito de que estas se encuentren acordes a la situación actual y real de la actividad pesquera.

3.3.8 Elementos para considerar en el fortalecimiento del monitoreo a futuro

3.3.8.1 Preguntas para responder

El objetivo del monitoreo, en términos de pesca y recursos pesqueros (después de Pachón y Valderrama 2011 y Pachón 2018) es el de “Detectar los cambios que acontecen, ya sea en su estado, en su condición o en relación con cualquier proceso que en ella ocurra, generando un proceso de apropiación social y participación comunitaria y, un acercamiento con las entidades competentes en materia ambiental, con el fin de recomendar escenarios de manejo posibles para su conservación”.

- Evaluar el estado de las especies de peces
- Conocer la dinámica de la actividad extractiva y la condición socioeconómica y de seguridad alimentaria de los pescadores.
- Generar una aproximación a la valoración económica de los servicios del ecosistema a través de la cuantificación de las actividades de pesca
- Promover y facilitar la participación de la comunidad en el desarrollo de procesos de gestión y manejo.
- Generar conciencia pública local y regional sobre el estado de los recursos bióticos

Las preguntas para responder son:

- ¿Cuál es el estado del recurso pesquero?
- ¿Cuáles son las estrategias de pesca utilizadas?
- ¿Cuál es la tendencia de la producción pesquera?
- ¿Cuál es la tendencia de los beneficios económicos de los pescadores?
- ¿Cuál es el aporte a la seguridad alimentaria de las comunidades?
- ¿Cuál es el nivel de empoderamiento de las comunidades de pescadores?

3.3.8.2 Hipótesis para validar con referencia a la nueva APP del río Magdalena

Las hipótesis deben ser coherentes con los conflictos que se van a desarrollar con la ejecución del proyecto de navegabilidad (ver Informe Producto 6 Conflictos). Estas son:

- ¿La producción pesquera va a ser alterada en su distribución entre las comunidades?
- ¿La modificación del uso de las riberas del río, las planicies de inundación y del canal principal van a afectar los beneficios de los pescadores?
- ¿El régimen de apropiación de los recursos pesqueros va a cambiar las normas de ordenación pesquera existentes?

3.3.8.3 Protocolos existentes y su fortalecimiento

El protocolo establecido para la toma de información pesquera (INCODER 2011) deberá ser actualizado. En el tema de monitoreo, deberá ser específico para ello.

Igualmente, se recomienda que las actividades del proyecto GEF/NATURA con apoyo del Instituto von Humboldt en el tema de monitoreo de la biodiversidad, incluyan el componente pesquero de forma explícita y detallada.

3.3.8.4 Puntos de muestro y periodicidad asociado al proyecto de navegabilidad

Se llevarán a cabo dos tipos de monitoreo. Uno en la Zona de Manejo Especial ZME a ser declarada en el área directa de intervención con obras de encauzamiento (San Pablo-Barrancabermeja) y otra en el dominio espacial de cuenca hasta los 300 m.s.n.m.

En la primera, luego de un premuestro se deberá definir un diseño aleatorio estratificado para la toma de información. A partir de allí se definirá lugares exactos de muestreo y su intensidad. En la ZME se llevarán a cabo muestreos mensuales en los puertos de desembarque y comunidades localizadas asociadas.

A nivel de cuenca se realizarán muestreos mensuales solamente en los puertos de desembarque principales.

3.3.8.5 Ruta de trabajo para la gestión de la información

La coordinación del monitoreo deberá ser ejecutada por la AUNAP, bajo acuerdo con CORMAGDALENA, como responsable del proyecto de navegabilidad.

La información resultante deberá ser evaluada por un comité técnico donde participe la AUNAP, CORMAGDALENA, ANLA, los pescadores y la empresa encargada de la APP.

Esta información posteriormente debe ser incluida en el sistema de gestión de la información del monitoreo de la biodiversidad que desarrollará el Instituto Alexander von Humboldt dentro del proyecto GEF/Natura.

3.3.8.6 Que variables y/o covariables se deben incorporar en los metadatos de la información recolectada

En la ZME a ser establecida, se realizará el seguimiento a través de los 21 indicadores. Se llevarán a cabo muestreos diarios de la actividad de pesca y muestreos mensuales sobre la captura y el esfuerzo de pesca en el área a ser definida como ZME Zona de manejo especial. La información básica para coleccionar es la siguiente:

- a) Seguimiento diario a unidades de pesca (captura, especies, arte de pesca, duración de la faena y zona de pesca)
- b) Tamaños de las especies en la captura
- c) Número de unidades totales de pesca y número de unidades activas por cada sector de pesca
- d) Captura por unidad económica de pesca (kg por faena, especies en la captura, captura destinada a consumo, captura destinada a la comercialización, precio de venta)
- e) Información biológica de las especies en la captura (tallas, madurez reproductiva)

A nivel de cuenca (menor a 300 msnm), Se procesará información provista por AUNAP-SEPEC, con la finalidad de obtener en tiempo real los siguientes indicadores:

- a) Desembarcos
- b) Composición de los desembarcos
- c) Tallas de captura

3.3.8.7 Procedimientos para realizar para el análisis e interpretación de la información recolectada.

Como se mencionó anteriormente, la información resultante deberá ser evaluada por un comité técnico donde participe la AUNAP, CORMAGDALENA, ANLA, los pescadores y la empresa encargada de la APP.

3.3.8.8 Indicadores

En la Tabla 1 se aprecian los indicadores recomendados, siendo descritos en el Anexo 1.

Tabla 1 Indicadores del programa de monitoreo del componente pesquerías para la cuenca Magdalena en el ámbito del proyecto de navegabilidad

Tipo de indicador	Tipo de atributo	Atributo	Variable/indicador	
Estado	Biótico-ecológico	Estructura poblaciones	1	Talla media de captura (cm)
			2	Proporción juveniles en la captura total (%)

		Bienestar	3	Factor de condición (k)
		Reproducción	4	Talla media de individuos maduros (cm)
			5	Presencia individuos maduros (meses)
Tendencia	Biótico-socioeconómico	Producción pesquera	6	Captura total (ton)
			7	Desembarcos (kg)
			8	Captura de subienda (ton)
			9	Desembarcos subienda (kg)
			10	Captura comercial (ton)
			11	Captura subsistencia (ton)
		zonas de pesca	12	Nº Lugares de pesca
		artes de pesca	13	Nº artes de pesca
		diversidad peces en la captura	14	Composición de la captura (%/especie)
		Abundancia relativa	15	Captura por unidad de esfuerzo (kg/uep/día)
Sostenibilidad de capturas	16	Relación mortalidad por pesca/PBR (%)		
Tendencia	Socioeconómico	Población	17	Esfuerzo de pesca (uep-días)
		Ingresos económicos	18	ingreso per cápita anual (\$)
		Seguridad alimentaria	19	Consumo per cápita de pescado (kg/pescado/año)
Estado	Cultural	Conocimiento	20	Nº medidas de buenas práctica de pesca
		Valoración	21	Nº asociaciones vinculadas procesos de ordenación

3.3.8.9 Estrategias de comunicación

- a) Tomadores de decisiones: Reuniones trimestrales del comité de seguimiento AUNAP/CORMAGDALENA/ ANLA/APP/pescadores/operador del monitoreo.
- b) Academia: Reporte técnicos del comité de seguimiento
- c) Comunidades ribereñas: boletines informativos trimestrales durante el primer año del proyecto de navegabilidad. Semestrales a partir del año 2.

3.3.8.10 Propuesta del Actor principal

AUNAP

3.3.8.11 Propuesta del Actores involucrados

- CORMAGDALENA
- Empresa de la APP
- Comunidades de pescadores
- Comerciantes

3.3.8.12 Participación de las comunidades

Las comunidades deberán vincularse desde el inicio de la formulación del proyecto y del comienzo de actividades. El monitoreo se considera participativo. Posteriormente, se tratará de conformar un sistema de monitoreo participativo SMP a partir del año 2.

Con las comunidades, se formalizará el carácter adaptativo del monitoreo, dado que con su participación en el comité técnico de seguimiento, se podrá iniciar la adopción, en tiempo real, de medidas y acciones de manejo del recurso pesquero y la actividad extractiva, como respuesta al proyecto de navegabilidad.

3.3.8.13 Necesidades de fortalecimiento

Como en los momentos actuales no existe un monitoreo para la zona de intervención, es necesario iniciar un proceso desde la base y, a partir de allí, dentro del seguimiento, ir ajustando medidas para buscar su ajuste periódico y fortalecimiento.

No obstante, se debe, desde el inicio, fortalecer en el rol de cada uno de los actores involucrados en el monitoreo, a través de la capacitación de los protocolos y metodologías para el cumplimiento de metas, buscando garantizar la calidad de los procesos asociados (protocolos, capacitación, toma, almacenamiento, laboratorio, análisis, repositorio de la información, comunicación y consulta de información).

3.3.8.14 Prioridades de monitoreo por etapas del proyecto de la nueva APP

El monitoreo deberá iniciar la obtención de todos los indicadores relacionados en la Tabla 1 en todas las etapas del proyecto:

- Pre construcción
- Construcción
- Operación

3.3.8.15 Herramientas de seguimiento

El comité de seguimiento a ser creado será el principal instrumento seguimiento.

El plan de manejo PM de la Zona de manejo especies ZME a ser establecida, deberá contemplar las acciones y medidas dirigidas a realizar el seguimiento, las cuales deberán ser aprobadas por la AUNAP.

4. CONTEXTO DE INDICADORES PROPUESTOS

4.1 Desde el contexto ictiológico

4.1.1 Área inundada dentro del plano lateral del río Magdalena en su cuenca media y baja.

Nombre del indicador: Área inundada del plano lateral del río Magdalena.
Agencia responsable
IDEAM, Instituciones de investigación.
Uso e interpretación:
Preguntas clave que el indicador ayuda a responder
¿La inundación que realiza estacionalmente el río sobre su plano lateral promueve la oferta de alimento para los peces dentro de los sistemas acuáticos dentro de las zonas bajas de la cuenca?
Usuarios del indicador
CORMAGDALENA, Firma constructora y operadora del proyecto, AUNAP, Instituciones de investigación, Ministerio de Medio Ambiente, CARs, ANLA, habitantes ribereños, pescadores,
Escala de uso apropiada
Factorial: tiempo (durante los dos periodos de las crecientes) y espacio (en el área lateral al cauce del río en aquellos sectores de intervención del proyecto)
Potencial de agregación:
-La reducción en el área inundada dentro del plano lateral del río Magdalena cambia el área de forrajeo de los peces y la oferta de alimento para ellos.
Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:
Las crecientes de los ríos y las inundaciones que generan en el plano lateral dentro de las zonas bajas son fundamentales para la producción biológica de estas planicies. Si se reduce el área de inundación, se modificará la oferta de recursos (hábitat y alimento) para los peces.
Implicaciones para la gestión de la biodiversidad del cambio en el indicador:
Su reducción sugiere cambios en la oferta de hábitat para los peces y consecuencias en la estructura de la red trófica de los sistemas acuáticos dentro de los planos laterales así como en la oferta de peces para los pescadores.

Nombre del indicador: Área inundada del plano lateral del río Magdalena.
Unidades en las que se expresa:
Área del plano lateral que es inundada estacionalmente y en cada creciente (hectáreas)
Descripción de los datos de origen:
Estimación del máximo de hectáreas del plano lateral en las zonas bajas del río Magdalena que son inundadas en cada una de las crecientes.
Procedimiento de cálculo:
Uso de imágenes satelitales para estimar el área máxima cubierta por agua (“espejo de agua”) en cada uno de los dos periodos de crecientes anuales.
Formas de presentación más efectivas:
Series temporales, gráficos de cajas comparando medidas de tendencia central y dispersión para los factores (tiempo y espacio –cuenca media y baja-).
Límites a la utilidad y precisión:
Experticia en manejo de sistemas de información geográfica
Actualización del indicador:
La estimación del área máxima de espejo de agua en las sistemas acuáticos presentes dentro del plano lateral al cauce del río Magdalena debe hacerse semestralmente.
Indicadores estrechamente vinculados
Composición de especies de peces, distribución de la abundancia de cada especie, oferta de recursos alimenticios para los peces, biomasa capturada por los pescadores artesanales.
Información adicional y comentarios
Fuentes de información adicionales
¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional? (Nota: esta es pregunta es una adaptación de la ficha original)
No hace parte de ningún sistema nacional o internacional de información ni de monitoreo.

4.1.2 Densidad de ictioplancton

Nombre del indicador: Densidad de ictioplancton de especies potamódromas de interés pesquero
Agencia responsable
Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca AUNAP, Instituciones de investigación.
Uso e interpretación:
<p>Preguntas clave que el indicador ayuda a responder</p> <p>¿La inundación que realiza estacionalmente el río sobre su plano lateral promueve la oferta de alimento para los peces dentro de los sistemas acuáticos dentro de las zonas bajas de la cuenca?</p> <p>¿Cuántos individuos conforman el stock desovante dentro de las poblaciones de especies potamodromas?</p> <p>¿Tamaño del stock a ser reclutado en la pesca artesanal?</p> <p>¿las condiciones del río (pe. tasa de cambio en el caudal, temperatura del agua) fueron favorables al desove de los adultos maduros de poblaciones de peces potamodrómicos?</p>
<p>Usuarios del indicador</p> <p>CORMAGDALENA, Firma constructora y operadora del proyecto, AUNAP, Instituciones de investigación, Ministerio de Medio Ambiente, CARs, ANLA, habitantes ribereños, pescadores,</p>
<p>Escala de uso apropiada</p> <p>Factorial: tiempo (diariamente y durante el comienzo de las crecientes) y espacio (en el caño que conecta las ciénagas con el río y, en el cauce principal del río en aquellos sectores de intervención del proyecto)</p>
Potencial de agregación:
<p>-Cambio en las condiciones asociadas con el desove y, la deriva de los embriones y larvas desde las zonas de desove.</p> <p>-Aumento en la mortalidad de ictioplancton debido a pérdida de flujo en zonas de agradación de los diques transversales.</p> <p>-Aumento en la mortalidad de ictioplancton debido a afectación de tasa respiratoria pues el sedimento re-suspendido por la acción de los dragados dentro del cauce del río Magdalena interfiere en el intercambio de gases (pe oxígeno, dióxido de carbono) a través de la piel.</p> <p>-Cambio en la oferta de alimento para los peces potamódromos dentro de las ciénagas.</p>

<p>Nombre del indicador: Densidad de ictioplancton de especies potamódromas de interés pesquero</p>
<p>-Cambio en la oferta de hábitats para los peces potamódromos dentro del cauce del río, del caño de conexión y dentro de las ciénagas.</p> <p>-Reducción en la sobrevivencia de las larvas de las especies de peces potamódromos dentro del río y de las ciénagas.</p>
<p>Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:</p>
<p>El uso de estructuras que direccionan la masa de agua hacia algún sector del cauce del río Magdalena para incrementar el volumen de agua y con ello la profundidad que mejora la navegación, puede reducir la influencia de las crecientes sobre el plano lateral del río y, en aquellos sectores de intervención que tengas ciénagas próximas, reducir el ingreso de embriones y larvas y, en consecuencia, afectar la productividad biológica que sostiene las poblaciones de peces que son de interés pesquero en la cuenca.</p> <p>La velocidad del agua en el río Magdalena está estimada en 1,1 m.seg⁻¹ y durante las crecientes puede alcanzar ocasionalmente los 2 m.s⁻¹ (Jiménez-Segura 2007). La estimación de la velocidad del flujo al redirigirse la masa de agua hacia un sector, definen que ése valor se triplica. Estas nuevas velocidades de flujo reducen el tiempo de desarrollo de embriones y larvas que usan el cauce principal como zona de incubación. Al reducirse ese tiempo de incubación, los individuos de la nueva cohorte producto del desove en el río, podrían ser llevados por las crecientes hacia las ciénagas en una fase de desarrollo (embrión, larva vitelina) en la que aún no se encuentran preparados para sobrevivir.</p> <p>La formación de zonas de agradación y de bajas velocidades en los diques transversales afectará la deriva del ictioplancton pues se reducirá la turbulencia dentro de la columna de agua que facilita su flotabilidad y deriva.</p>
<p>Implicaciones para la gestión de la biodiversidad del cambio en el indicador:</p>
<p>Su cambio sugiere cambios en las condiciones de los sistemas acuáticos asociadas con el desove y la sobrevivencia de las larvas, la oferta de peces para los pescadores y, en el tamaño de los stocks desovantes dentro de la población.</p>
<p>Unidades en las que se expresa:</p>
<p>Densidad (número de individuos.m⁻³)</p>
<p>Descripción de los datos de origen:</p>
<p>Número de individuos colectados en muestras de agua filtrada con redes bongo con flujómetro.</p>

Nombre del indicador: Densidad de ictioplancton de especies potamódromas de interés pesquero
Procedimiento de cálculo:
Densidad (número de individuos.m ⁻³) por especie y periodo (embrión, larva)
Formas de presentación más efectivas:
Series temporales, gráficos de cajas comparando medidas de tendencia central y dispersión para los factores (tiempo y espacio).
Límites a la utilidad y precisión:
Experticia en métodos de identificación
Actualización del indicador:
Los muestreos se deben desarrollar durante veinte días consecutivos en cada una de las dos crecidas del año y de manera simultánea en los diferentes sitios de intervención, durante el tiempo en que se desarrollen las actividades de recuperación de la navegabilidad así como de la navegabilidad misma.
Indicadores estrechamente vinculados
Biomasa capturada por los pescadores artesanales, área cenagosa inundada, carga de sedimentos totales suspendidos y de nutrientes.
Información adicional y comentarios
Fuentes de información adicionales
Jiménez-Segura, L.F. 2007. Ictioplancton y reproducción de peces en la cuenca media del río Magdalena (Sector Puerto Berrio, Antioquia). Tesis de doctorado en Ciencias Biológicas. Universidad de Antioquia.
¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional? (Nota: esta es pregunta es una adaptación de la ficha original)
No hace parte de ningún sistema nacional o internacional de información. En este momento está siendo monitoreada por algunas empresas del sector eléctrico; la información reposa en ICAs y GDBs del ANLA o de las CAR.

4.1.3 Estructura del ensamblaje de especies de peces

Nombre del indicador: Estructura del ensamblaje de especies de peces
Agencia responsable
Instituto Alexander von Humboldt, instituciones de investigación
Uso e interpretación:
<i>Preguntas clave que el indicador ayuda a responder</i> ¿Cuál es el estado de conservación del sistema acuático? ¿La conexión lateral entre el río y la ciénaga y, en la conectividad longitudinal del río Magdalena se está afectando? ¿Las especies de peces debajo de los 300 m de elevación están logrando renovar sus poblaciones?
<i>Usuarios del indicador</i> Ministerio de Vías y Transporte, CORMAGDALENA, Firma constructora y operadora del proyecto, IAvH, Instituciones de investigación, Ministerio de Medio Ambiente
<i>Escala de uso apropiada</i> Factorial: tiempo (en cada uno de los ocho periodos hidrológicos) y espacio (dentro de las ciénagas, en el caño que conecta las ciénagas con el río y, en el cauce principal del río en aquellos sectores de intervención del proyecto)
Potencial de agregación:
-Reducción en las condiciones apropiadas (oferta de alimento, habitat) para los peces dentro de los sistemas acuáticos presentes dentro del plano lateral en las zonas bajas del río Magdalena, debido a la reducción en la intensidad de conexión lateral río-ciénaga. -Pérdida de condiciones de hábitat para refugio, reproducción y oferta de alimento para los peces en las riberas del cauce del río Magdalena donde se harán revestimientos. -Aumento en la depredación de peces por parte de aves, mamíferos, reptiles y pescadores en zonas de agradación de diques transversales.
Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:
La alteración en la conexión lateral del río con su plano lateral por la instalación de diques de direccionamiento modificará las condiciones de los sistemas acuáticos presentes ya que altera el flujo de nutrientes desde el río hacia las ciénagas y, en consecuencia, la producción biológica que garantiza la oferta de alimento para los peces y sus larvas.

<p>Nombre del indicador: Estructura del ensamblaje de especies de peces</p> <p>Durante los momentos de migración los peces podrán identificar las zonas de agradación de los diques transversales, como sitios apropiados para el refugio. Esto puede ser aprendido por sus depredadores y terminar siendo estas zonas como áreas de elevada mortalidad por depredación.</p> <p>El revestimiento de orillas eliminará la complejidad estructural de estos sectores del cauce del río, que son importantes para los peces. La complejidad estructural en estas márgenes facilita la oferta de alimento para los peces (pe. perifiton, macroinvertebrados, etc), la formación de nidos, el desarrollo de las crías, así como la oferta de refugio contra depredadores.</p>
<p>Implicaciones para la gestión de la biodiversidad del cambio en el indicador:</p> <p>Pérdida de diversidad, pérdida de condiciones ambientales adecuadas para el reclutamiento de las poblaciones de peces, afectación en los convenios internacionales para proteger la biodiversidad.</p>
<p>Unidades en las que se expresa:</p> <p>Número de especies nativas/foráneas dentro del ensamblaje, abundancia (en número, en biomasa) de cada una de las especies nativas/foráneas dentro del ensamblaje, equidad, valor alfa de diversidad, valor de similaridad del ensamblaje entre sistemas acuáticos.</p>
<p>Descripción de los datos de origen:</p> <p>Unidad muestral: abundancia (en número, en biomasa) por especie obtenidos en un momento y espacio usando métodos de pesca que permitan la comparación (por área, por lance, por tiempo).</p>
<p>Procedimiento de cálculo:</p> <p>Abundancia (en número, en biomasa) por especie relativa al área (m²), al lance (número de lances) y/o al tiempo (número de horas) en cada periodo hidrológico.</p>
<p>Formas de presentación más efectivas:</p> <p>Análisis multivariantes (correspondencia, redundancia, NMS), Series temporales, dendrogramas de disimilaridad, análisis de varianza con gráficos de cajas comparando medidas de tendencia central y dispersión para los factores (tiempo y espacio), análisis de interacción con otras variables ambientales (análisis multivariantes canónicos, regresiones simples y múltiples).</p>

Nombre del indicador: Estructura del ensamblaje de especies de peces
Límites a la utilidad y precisión:
Experticia en métodos de identificación, uso adecuado de métodos de pesca, habilidad en realización de análisis y capacidad de comprensión de sus resultados.
Actualización del indicador:
Las muestras se deben obtener en cada periodo hidrológico (ocho), en cada uno de los sistemas acuáticos próximos sitios de intervención y, durante el tiempo en que se desarrollen las actividades de recuperación de la navegabilidad así como de la navegabilidad misma.
Indicadores estrechamente vinculados
Biomasa capturada por los pescadores artesanales, área cenagosa inundada, carga de sedimentos totales suspendidos y de nutrientes.
Información adicional y comentarios
Fuentes de información adicionales
¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional? (Nota: esta es pregunta es una adaptación de la ficha original)
No hace parte de ningún sistema nacional o internacional de información. En este momento está siendo monitoreada por algunas empresas del sector eléctrico; la información reposa en ICAs y GDBs del ANLA o de las CAR. En el SiB y en el GBiF se reporta la localidad donde está presente la especie pero no su abundancia.

Basados en el conocimiento pre-existente sobre la ictiofauna en las zonas bajas de la cuenca del río Magdalena, se definen tres criterios que son de utilidad para monitorear el potencial cambio ante la intervención del cauce principal del río para mejorar sus condiciones de navegabilidad.

El área inundada durante cada periodo de crecientes, la densidad de ictioplancton derivando por el cauce principal e ingresando a las ciénagas por el caño de conexión y la diversidad de peces dentro de los sistemas acuáticos presentes en las zonas bajas de la

cuenca son los criterios definidos para valorar el cambio potencial ante las intervenciones asociadas con el revestimiento de las orillas, la formación de diques de direccionamiento y diques transversales; considerados como estrategias que permiten mejorar la navegabilidad por el cauce principal del río Magdalena.

4.2 Desde el contexto social

4.2.1 Indicador para el monitoreo de la territorialidad de las poblaciones pesqueras

Nombre del indicador: Indicador para el monitoreo de la territorialidad de las poblaciones pesqueras
Agencia responsable
Cormagdalena

Nombre del indicador: Indicador para el monitoreo de la territorialidad de las poblaciones pesqueras

Uso e interpretación:

Preguntas clave que el indicador ayuda a responder

- ¿Cuáles son las áreas identificadas como zonas donde habitan pescadores, en los que se practica la pesca artesanal y en el manejo comunitario de los ecosistemas acuáticos y terrestres asociados al acuatorio?
- ¿Cuáles son las rutas de comercialización de pesca?
- ¿En qué áreas se localizan más personas que se relacionen directa o indirectamente con el Río Magdalena?
- ¿En qué áreas se reconocen más personas como pescadoras?
- ¿Cuáles son los cambios la ocupación y uso de áreas, rutas y logares de comercialización, y en el reconocimiento como pescadores artesanales?
- ¿Se han presentado cambios en la presencia y conocimiento sobre los sitios arqueológicos en el río?
- ¿Cuáles cambios se han presentado en la cadena de valor del pescado? Por ejemplo, en términos de transferencia de tecnología, buenas prácticas pesqueras, centros de comercialización y de acopio o consumo del pescado local.
- ¿Se han presentado cambios en los valores culturales tangibles e intangibles?

Usuarios del indicador

Este indicador puede ser útil a todas las personas, instituciones u organizaciones que trabajen con la población de pescadores aledañas al Río Magdalena, áreas de pesca o rutas de comercialización pesqueras. Sin embargo, está diseñado para ser utilizado en el marco del Proyecto de Navegabilidad, con el objetivo de identificar las relaciones pesca-navegabilidad y los posibles cambios en las comunidades ribereñas y poblaciones de pescadores artesanales asociados al proyecto.

Por lo anterior, se espera que este indicador, tanto como la totalidad del programa de monitoreo sea parte de los pliegos que harán parte de la licitación para el proyecto.

Nombre del indicador: Indicador para el monitoreo de la territorialidad de las poblaciones pesqueras

Escala de uso apropiada

Por las características del Proyecto de Navegabilidad, así como su dominio espacial, es apropiado realizar análisis es tanto a nivel municipal como veredal. Sin embargo, se recomienda especial atención en el tramo comprendido entre Puerto Salgar (Cundinamarca) / La Dorada (Caldas) y San Pablo (Bolívar), así como en los municipios identificados con mayor grado de territorialidad (muy alta y alta territorialidad) de poblaciones pesqueras artesanales presentes en el dominio espacial del proyecto:

Usiacurí, Achí, Altos del Rosario, Arenal, Arroyohondo, Barranco de Loba, Calamar, Cantagallo, Cicuco, Córdoba, El Carmen de Bolívar, El Guamo, Hatillo de Loba, Magangué, Mahates, Margarita, Montecristo, Mompós, Norosí, Morales, Pinillo, Rio Viejo, San Cristóbal, San Estanislao, San Fernando, San Jacinto, San Jacinto del Cauca, San Juan de Nepomuceno, San Pablo, Simití, Talaigua Nuevo, Tiquisio, Zambrano, La Dorada, Puerto Boyacá, Victoria, Aguachica, Chimichagua, Chiriguaná, Curumaní, Gamarra, La Gloria, Pelaya, Rio de Oro, San Alberto, Tamalameque, Ayapel, Guaduas, Puerto Salgar, Cerro de San Antonio, Chiviló, Concordia, El Banco, El Piñón, El Retén, Guamal, Nueva Granada, Pedraza, Pijiño del Carmen, Pivijay, Plato, Pueblo Nuevo, Remolino, Sabanas de San Ángel, San Zenón, Sitionuevo, Tenerife, Zapayán, Zona Bananera, La Esperanza, Barrancabermeja, Bolívar, Cimitarra, Puerto Parra, Puerto Wilches, Rionegro, Sabana de Torres, San Vicente de Chucurí, Simacota, Caimito, Guaranda, Majagual, San Benito de Abad, San Marcos y Sucre.

Potencial de agregación:

Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:

La tendencia hacia arriba de este indicador sería un buen indicativo del aumento en la información sobre la localización de población de pescadores artesanales, así como del aumento de áreas en las que ocurre su actividad, lo que puede relacionarse con la posibilidad de existencia en el futuro de la forma de vida de los pescadores y pescadoras artesanales.

Así mismo, el cambio positivo en las variables puede relacionarse con procesos de gestión adecuados, eficaces y eficientes sobre el acuatorio. En ese sentido, el cambio positivo permitiría identificar los cambios asociados al Proyecto de Navegabilidad en los que se mejoren las condiciones de vida tanto de los pesadores como de las comunidades ribereñas.

A partir de la identificación de los lugares de ocupación, uso y prácticas de las poblaciones de pescadores artesanales en paisajes acuáticos, las tendencias en subida de dichas áreas podrían indicar: A) Mejora de la información suministrada respecto a las áreas de ocupación, uso y prácticas de las poblaciones de pescadores artesanales. B) Cambios en las áreas de ocupación, uso y prácticas de las poblaciones de pescadores artesanales ligadas a cambios en el ecosistema (nuevas o ampliación de los ecosistemas que suministran recursos como peces, madera, áreas de cultivos transitorios, entre otros, a los pescadores. C) Cambios en las áreas de ocupación, uso y prácticas de las poblaciones de pescadores artesanales ligadas a cambios en el recurso pesquero (nuevas áreas adecuadas para la pesca) que impliquen la ampliación de dichas áreas.

Nombre del indicador: Indicador para el monitoreo de la territorialidad de las poblaciones pesqueras
<p>En ese sentido, la tendencia negativa sería un indicador de la reducción de áreas en la que ocurre su actividad, lo que impactaría directamente el bienestar de las poblaciones de pescadores, así como su forma de vida.</p> <p>Así mismo, el cambio negativo en este indicador podría indicar que la relación y los efectos del Proyecto de Navegabilidad son negativos tanto para los pescadores como para las comunidades ribereñas. Por ello, el proceso de seguimiento y monitoreo permanente es clave para prevenir, mitigar y compensar los cambios asociados al Proyecto</p>
Implicaciones para la gestión de la biodiversidad del cambio en el indicador:
<p>Los cambios en este indicador pueden relacionarse con cambios en los ecosistemas relacionados con la pesca, como ríos, caños, ciénagas, lomas, islas, playones o bosques ribereños, así como cambios en la migración de los peces, moluscos y demás organismos que hacen parte de la cadena trófica de los peces.</p>
Unidades en las que se expresa:
<p>Cambio en el grado de territorialidad</p>
Descripción de los datos de origen:
<p>Dado que no se tiene un censo completo sobre las poblaciones pesqueras en el Río Magdalena, de sus áreas de uso u ocupación, se han identificado una serie de variables proxy para su identificación, que en su conjunto dan cuenta de la territorialidad de los pescadores artesanales en el Río Magdalena, las cuales pueden ser un primer insumo de este indicador. Sin embargo, se requiere el levantamiento, sistematización, seguimiento y evaluación a escala veredal y municipal, en el dominio espacial del proyecto, de los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Personas que se reconocen como pescadores: para ello obtener datos actualizados y en la escala apropiada de las personas que se dedican a la pesca, tanto de quienes hacen o no partes de asociaciones. Para ello, se puede partir de la información presente en el Tercer Censo Nacional Agropecuario realizado en el año 2014 por el DANE en los 32 departamentos, 1.101 municipios, 20 territorios especiales biodiversos y fronteras de zonas no municipalizadas. <p>Indicador: Número de personas que se reconocen como pescadores y pescadoras.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Habitantes de las veredas presentes en el área priorizada. Para ello, se puede partir de la información presente en la Estimación y proyección de población 1985 -2020 realizada por el DANE para la construcción de proyecciones a nivel municipal a través de la metodología “Relación de Cohortes”. <p>Indicador: Número de habitantes por vereda.</p>

Nombre del indicador: Indicador para el monitoreo de la territorialidad de las poblaciones pesqueras

- Áreas con formas de manejo comunitario de ecosistemas acuáticos y terrestres asociados al río. Se incluye el río, ciénagas, caños, islas, playones, riberas, entre otros.

Indicadores: Número de áreas con formas de manejo comunitario y área por municipio con formas de manejo comunitario.

- Rutas de comercialización de la pesca donde se identifiquen las áreas claves: Para conocer el estado y los cambios de esta variable se recomienda realizar un estudio detallado en el que se identifiquen los puntos de comercialización y puertos de pequeña, mediana y gran escala presentes en el dominio espacial del proyecto. Para ello se puede partir de la información generada en la Caracterización del área de estudio para EIA del proyecto "Construcción obras de encauzamiento del Río Magdalena entre Puerto Salgar / La Dorada y Barrancabermeja" que presenta las rutas y áreas pesqueras entre los municipios de Puerto Salgar y La Dorada hasta Barrancabermeja a escala 1: 100.000, sobre la Carta Cartográfica Nacional del IGAC.

Indicadores: Número de puertos pequeños, medianos y grandes y rutas de comercialización de la pesca.

- Sitios arqueológicos en el Río.

Indicador: Número de sitios arqueológicos identificados.

- Cadena de valor del pescado: para conocer la cadena de valor del pescado se recomienda tener en cuenta las características los procesos relacionados con la totalidad de la cadena de valor del pescado hasta su consumidor final. Allí se debería tener en cuenta, las características de la tecnología, las prácticas pesqueras, las características de los centros de comercialización y acopio del pescado.

Indicadores: Cantidad de procesos realizados; cantidad de actores involucrados; Cantidad de procesos realizados por miembros de las comunidades ribereñas o poblaciones de pescadores.

- Valores culturales tangibles e intangibles: soberanía alimentaria; medicina tradicional asociada al río, ciénagas, caños, bosques y planicies inundables, cantos y fiestas religiosas asociadas al ecosistema ya la forma de vida del pescador artesanal; seres que hacen parte del ecosistema; lugares sagrados o relevantes en la memoria colectiva.

<p>Nombre del indicador: Indicador para el monitoreo de la territorialidad de las poblaciones pesqueras</p>
<p>Indicadores: Número de uso de medicinas tradicionales asociadas al río, ciénagas, caños, bosques y planicies inundables; grado de soberanía alimentaria; número de fiestas y cantos asociados al ecosistema y a la forma de vida del pescador artesanal; número de personas miembros de la comunidad ribereña o población de pescadores involucradas en las fiestas; mantenimiento y representatividad de los lugares sagrados o relevantes de la memoria colectiva.</p>
<p>Procedimiento de cálculo:</p>
<p>A partir de la identificación de las zonas donde habitan los pescadores, así como las áreas en las que se practica la pesca artesanal, en las que se comercializa, además de las áreas del manejo comunitario de los sistemas acuáticos y terrestres asociados al acuatorio se identificará tanto las áreas en las que se han presentado cambios como del nivel de cambio.</p> <p>Así mismo, se identificarán los cambios en las personas que se reconocen y se dedican a la pesca en relación con las áreas de pesca. Sumado a lo anterior se identificarán los cambios en términos de la presencia y conocimiento sobre los sitios arqueológicos presentes en el Río Magdalena o en el acuatorio. Adicionalmente, se identificarán los cambios y tendencias en los valores culturales tangibles e intangibles.</p> <p>Si bien este indicador arrojará un dato específico para cada entidad territorial, se debe analizar independientemente cada variable, ya que podría presentarse que el indicador de territorialidad no varíe, pero que una o varias de las variables internas si lo hagan, lo cual arrojaría información muy importante sobre los cambios en las comunidades ribereñas y de pescadores artesanales.</p> <p>En los casos en los que presenten cambios también será necesario identificar las tendencias de esos cambios, para que sea posible tomar acciones que reduzcan esas tendencias en caso de ser negativa o que las potencien en caso de ser positivas. Así mismo, esos cambios deben realizarse a la luz de las diferentes fases del Proyecto de Navegabilidad, tanto en la pre-construcción, construcción, operación y post-operación.</p>
<p>Formas de presentación más efectivas:</p>
<p>Límites a la utilidad y precisión:</p>
<p>Los límites en la utilidad y precisión dependerán de la calidad de los datos que se obtengan, teniendo en cuenta tanto los métodos de recolección y levantamiento de la información de la línea base como la obtenida a partir del seguimiento y monitoreo.</p> <p>En ese sentido, es clave que la información sea actualizada, lo más precisa posible y en la escala veredal (especialmente en los municipios identificados con mayor grado de territorialidad), así como en la escala municipal (donde se incluyan todos los municipios identificados en el dominio espacial).</p>

<p>Nombre del indicador: Indicador para el monitoreo de la territorialidad de las poblaciones pesqueras</p>
<p>Así mismo, los límites en la utilidad de este indicador dependerán de las formas de ponderación de las diferentes variables proxy y el tratamiento de los datos.</p>
<p>Actualización del indicador:</p> <p>Se recomienda que este indicador se actualice anualmente, ya que las transformaciones en los ecosistemas con los que se relacionan las poblaciones pesqueras artesanales, y su actividad misma, son sumamente sensibles a los cambios del ecosistema, lo que genera cambios muy rápidos en su bienestar, por lo que resulta conveniente y necesario su monitoreo constante para evaluar los cambios. En ese sentido, este indicador debe monitorearse a escala veredal anualmente durante las diferentes fases del proyecto (pre-construcción, construcción, operación y post-operación).</p>
<p>Indicadores estrechamente vinculados</p>
<p>Información adicional y comentarios</p>
<p>Fuentes de información adicionales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Departamento Nacional de Planeación. (2005). Censo general 2005. Retrieved from https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-general-2005-1 • Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena - CORMAGDALENA. (2014). Caracterización del área de estudio para EIA del proyecto "Construcción obras de encauzamiento del Río Magdalena entre Puerto Salgar / La Dorada y Barrancabermeja". • Departamento Nacional de Planeación. (2014). El Tercer Censo Nacional Agropecuario. Retrieved from https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/censo-nacional-agropecuario-2014 • Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2015). Diseño estadístico. Tercer Censo Nacional Agropecuario. Bogotá, pp.10 - 13. Retrieved from http://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/513/related_materials • Departamento Nacional de Planeación. (2018). Codificación de la división político-administrativa de Colombia -DIVIPOLA. Retrieved from https://www.dane.gov.co/index.php/sistema-estadistico-nacional-sen/normas-y-

Nombre del indicador: Indicador para el monitoreo de la territorialidad de las poblaciones pesqueras
estandares/nomenclaturas-y-clasificaciones/nomenclaturas/codificacion-de-la-division-politica-administrativa-de-colombia-divipola
¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional? (Nota: esta es pregunta es una adaptación de la ficha original)

4.2.2 Indicador para el monitoreo de la sensibilidad de las poblaciones pesqueras

La sensibilidad es la propensión o predisposición de una persona, comunidad, especie o ecosistema a verse perjudicado por las transformaciones. Dado que el objetivo de este proyecto es analizar los posibles conflictos socio-ecológicos con pescadores, la sensibilidad será evaluada para poblaciones de pescadores y pescadoras.

Para las poblaciones de pescadores en el Río Magdalena, quienes han estado marginalizados históricamente (Gutiérrez, 2016), las consecuencias de las transformaciones de los ecosistemas que impactan también el bienestar humano, ocurren desproporcionadamente dados sus bajos ingresos económicos y su estrecha relación con los ecosistemas (Díaz, Fargione, Chapin, & Tilman, 2006).

En ese sentido, la sensibilidad de estas poblaciones se relaciona con sus características sociales y económicas, caracterizadas porque existen diferentes factores multidimensionales que les impiden el pleno disfrute de sus derechos, y comúnmente, se encuentran en zonas alejadas, con acceso limitado a servicios de salud, educación, entre otros (FAO, 2018).

Nombre del indicador: Indicador para el monitoreo de la sensibilidad de las poblaciones pesqueras
Agencia responsable

Nombre del indicador: Indicador para el monitoreo de la sensibilidad de las poblaciones pesqueras

Uso e interpretación:

Preguntas clave que el indicador ayuda a responder

- ¿Qué cambios y de qué magnitud se han presentado en la sensibilidad de las poblaciones de pescadores artesanales y comunidades ribereñas?
- ¿Se han presentado cambios en las condiciones y calidad de vida de las comunidades de pescadores artesanales?
- ¿Se han presentado cambios en el índice de riesgo a desastres naturales de las comunidades presentes en el dominio espacial del proyecto?
- ¿Qué cambios se han presentado en la diversidad productiva de las comunidades ribereñas presentes en el dominio espacial del proyecto?
- ¿Se han presentado cambios en la tendencia de índice de riesgo a la victimización?
- ¿Cuál es el estado y qué cambios se han presentado en términos de vulnerabilidad y riesgo ante el cambio climático?
- ¿Se han presentado cambios en términos de concentración y tenencia de la tierra para las comunidades presentes en el dominio espacial del proyecto?
- ¿Se han presentado cambios en los ingresos familiares producto de actividades asociadas a la pesca?
- ¿Se han presentado cambios en termino de ingresos familiares producto de economías complementarias?
- ¿Se han presentado cambios en la ingesta de alimentos provenientes del Río o sus sistemas de agua, playones y bosques asociados?

<p>Nombre del indicador: Indicador para el monitoreo de la sensibilidad de las poblaciones pesqueras</p>
<p>Usuarios del indicador</p> <p>Este indicador puede ser útil a todas las personas, instituciones u organizaciones que trabajen con la población de pescadores aledañas al Río Magdalena, áreas de pesca o rutas de comercialización pesqueras. Sin embargo, está diseñado para ser utilizado en el marco del Proyecto de Navegabilidad, con el objetivo de identificar las relaciones pesca-navegabilidad y los posibles cambios en las comunidades ribereñas y poblaciones de pescadores artesanales asociados al proyecto. Por lo anterior, se espera que este indicador, tanto como la totalidad del programa de monitoreo sea parte de los pliegos que harán parte de la licitación para el proyecto.</p>
<p>Escala de uso apropiada</p> <p>Por las características del Proyecto de Navegabilidad, así como su dominio espacial, es apropiado realizar análisis es tanto a nivel municipal como veredal. Sin embargo, se recomienda especial atención en el tramo comprendido entre Puerto Salgar (Cundinamarca) / La Dorada (Caldas) y San Pablo (Bolívar), así como en los municipios identificados con mayor grado de sensibilidad de poblaciones pesqueras artesanales presentes en el dominio espacial del proyecto:</p> <p>Nechí, Achí, Altos del Rosario, Arenal, Barranco de Loba, Cantagallo, El Carmen de Bolívar, El Peñón, Hatillo de Loba, Montecristo, Mompós, Norosí, Morales, Pinillos, Rio Viejo, San Jacinto, San Jacinto del Cauca, San Martín de Loba, San Pablo, Simití, Tiquisio, Zambrano, Aguachica, Chivoló, El Retén, Remolino, Sitionuevo, Bolívar, Sabana de Torres, Guaranda, San Benito de Abad, San Marcos y Sucre.</p>
<p>Potencial de agregación:</p>
<p></p>
<p>Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:</p>
<p>La tendencia hacia arriba de este indicador representaría el aumento en la sensibilidad de las poblaciones de pescadores y comunidades ribereñas. Ese aumento en la sensibilidad podría relacionarse con la reducción en la calidad y condiciones de vida; aumento en el riesgo a desastres naturales; reducción en la diversidad productiva; aumento en los casos de victimización: aumento en la vulnerabilidad y riesgo ante el cambio climático; reducción en tenencia de tierras de las comunidades de pescadores y campesinos; reducción en los ingresos económicos de las de las comunidades ribereñas y poblaciones de pescadores artesanales. Por</p>

<p>Nombre del indicador: Indicador para el monitoreo de la sensibilidad de las poblaciones pesqueras</p>
<p>el contrario, el cambio negativo de este indicador se relacionaría con la mejora en las condiciones de vida de las comunidades ribereñas y de las poblaciones de pescadores artesanales.</p>
<p>Implicaciones para la gestión de la biodiversidad del cambio en el indicador:</p>
<p>La tendencia hacia arriba de este indicador podría asociarse a la reducción del bienestar y gobernanza del socio-ecosistema por parte de las poblaciones ribereñas. Dada su dependencia del ecosistema, dicha reducción podría implicar que las poblaciones ribereñas cambien sus modos de vida o busquen suplir sus medios de subsistencia, en mayor medida, de los ecosistemas.</p>
<p>Unidades en las que se expresa:</p>
<p>Cambio en el nivel de sensibilidad</p>
<p>Descripción de los datos de origen:</p>
<p>Dado que no se tiene información específica sobre las poblaciones de pescadores artesanales o de las comunidades ribereñas, se proponen una serie de variables proxy que en su conjunto permitirían conocer cuál es el estado actual, en términos de sensibilidad, de las poblaciones de pescadores, así como si se presentan y en qué grado cambios en esta variable. En ese sentido, se requiere el levantamiento, sistematización, seguimiento y evaluación a escala veredal y municipal, en el dominio espacial del proyecto, de dichas variables.</p> <p>Como primera aproximación se cuenta con las variables proxy utilizadas para identificar los posibles conflictos socioecológicos entre pescadores artesanales y el Proyecto de Navegabilidad. Esas variables pueden ser usadas para el sistema de monitoreo, sin embargo, por sus características en términos de escala temporal y espacial no son suficientes, por lo que se sugiere el uso en conjunto de las siguientes variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Condición y calidad de vida de las poblaciones de pescadores artesanales: para conocer es estado y los cambios, así como las tendencias en términos de calidad de vida de las comunidades ribereñas y poblaciones de pescadores artesanales, se sugiere la aplicación a escala local de la Encuesta Nacional de Calidad de Vida en la cual, a partir de la metodología ya diseñada se recopila información sobre las siguientes dimensiones de bienestar de los hogares: características de la vivienda, servicios del hogar, características y composición del hogar, salud, atención integral de los niños y niñas menores de 5 años, educación, fuerza de

Nombre del indicador: Indicador para el monitoreo de la sensibilidad de las poblaciones pesqueras

trabajo, tecnologías de la información y comunicación, trabajo infantil, tenencia y financiación de la vivienda, así como la condiciones de vida y tenencia de bienes (DANE, 2019).

Indicador: Nivel de calidad de vida.

- Índice Municipal de Riesgo de Desastres ajustado por Capacidades: índice diseñado por el Departamento Nacional de Planeación, a escala municipal, en el que se recopila información sobre la amenazas, exposición y vulnerabilidad a escala municipal ante eventos hidrometeorológicos, así como las capacidades de las entidades territoriales para gestionarlo (Departamento Nacional de Planeación, 2018). Este índice y su metodología es útil para conocer el estado y los cambios en el riesgo de las poblaciones ante eventos hidrometeorológicos. En ese sentido, se recomienda que en los municipios que hacen parte del dominio espacial del Proyecto de Navegabilidad se aplique anualmente.

Indicador: Índice Municipal de Riesgo a Desastres ajustado por Capacidades.

- Diversidad productiva: dado que no se cuenta con información sobre la diversidad productiva, ni con una encuesta que integre las diferentes actividades productivas realizadas por las comunidades ribereñas y que dependen directamente de los ecosistemas se requiere indagar por las áreas y número de personas asociadas a las siguientes actividades : minería artesanal de materiales de construcción, agricultura a pequeña escala (incluyendo la realizada en terrenos colectivos), prestación de servicios de turismo, producción de artesanías, tenencia de especies menores o de ganado, piscicultura, entre otros. Como primera fuente se puede partir de la metodología aplicada en el Censo Nacional Agropecuario, el cual indaga por la tenencia de especies menores, ganado, agricultura y piscicultura. Dicha metodología puede ser ajustada para integrar la demás información requerida.

Es importante tener en cuenta que las condiciones de las poblaciones de pescadores artesanales y en general de las comunidades ribereñas es particular, por lo que se requiere que estos datos sean recolectados específicamente para esas poblaciones.

Indicador: Número de actividades productivas realizadas por la media de la población.

Nombre del indicador: Indicador para el monitoreo de la sensibilidad de las poblaciones pesqueras

- Índice de Riesgo a la Victimización: éste es un indicador compuesto entre amenazas y vulnerabilidades/capacidades que se relacionan con afectaciones contra la vida, libertad personal, integridad personal, seguridad y libertad de circulación, y es presentado la Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas a nivel municipal. Se recomienda que en los municipios que hacen parte del dominio espacial del Proyecto de Navegabilidad se aplique anualmente y que se generen mecanismo de alerta y atención temprana cuando se identifiquen riesgos o posibles violaciones a los derechos humanos de las comunidades y de sus líderes.

Indicador: Índice de Riesgo a la Victimización.

- Vulnerabilidad y riesgo ante el cambio climático: El IDEAM ha desarrollada un indicador que analiza la vulnerabilidad y riesgo a cambio climático a escala municipal, allí se parte del análisis en el cambio en los registros de precipitación y temperatura. En ese sentido, se recomienda la aplicación y uso de ese indicador para las áreas que hacen parte del dominio espacial del Proyecto de Navegabilidad.

Indicador: Índice de Vulnerabilidad y Riesgo a Cambio Climático.

- Cambios en la concentración y tenencia de la tierra: para conocer los cambios en la tenencia y concentración de la tierra se sugiere aplicar el Índice/Coeficiente Gini. Se recomienda la aplicación de este índice a escala municipal, acompañado de sistemas de alertas y gestión tempranas que atiendan procesos de acaparamiento de tierras.

Indicador: Desigualdad en la tenencia y concentración de tierra.

- Ingresos familiares asociados a la pesca: Se recomienda que a escala veredal, especialmente en las áreas con mayor sensibilidad, se indague por los ingresos familiares asociados a la pesca, en los que se tengan en cuenta las diferentes épocas del año (subienda, bajanza, mitaca y bajanza de mitaca). A partir de esa primera indagación es clave que durante

Nombre del indicador: Indicador para el monitoreo de la sensibilidad de las poblaciones pesqueras

las diferentes fases del Proyecto de Navegabilidad (Pre-construcción, construcción, operación y post-operación) se realice el seguimiento de esos cambios.

Indicador: Proporción de ingresos económicos por familia asociados a la pesca respecto al total de ingresos económicos.

- Ingresos familiares producto de las economías complementarias: Se recomienda el levantamiento de una línea base sobre los ingresos familiares producto de economías complementarias en las comunidades ribereñas y poblaciones de pescadores artesanales. Esto incluye la indagación por los ingresos y egresos producto de las siguientes actividades: minería artesanal de materiales de construcción, agricultura, tenencia de especies menores y ganado bovino, tala, venta de artesanías, servicios de turismo, entre otros.

Indicador: Proporción de ingresos económicos por familia asociados a economías complementarias respecto al total de ingresos económicos.

- Ingesta de alimentos provenientes del río o sus sistemas de agua, así como de playones y bosques: Es clave el levantamiento de la línea base que permita identificar cuál es la ingesta en las familias de pescadores y comunidades ribereñas de alimentos provenientes de los ecosistemas aledaños. Allí se incluye tanto los productos pesqueros como la carne de monte y alimentos de origen vegetal. Se recomienda especial atención en los alimentos medicinales. A partir del levantamiento de esa línea base, que reconozca los pulsos del ecosistema, se recomienda el seguimiento anual de esta variable.

Indicador: Proporción calórica en la ingesta de alimentos provenientes del acuatorio en relación con la ingesta calórica total.

Procedimiento de cálculo:

A partir del levantamiento de la línea base de las variables indicadas, se realizará la ponderación de estas. Para ello, se recomienda asignar mayor peso a las siguientes variables: diversidad productiva, ingresos familiares producto de actividades asociadas a la pesca, índice de riesgo a la victimización, así como cambios en la ingesta de alimentos provenientes del río

Nombre del indicador: Indicador para el monitoreo de la sensibilidad de las poblaciones pesqueras

o sus sistemas de agua, playones y bosques. Las variables anteriores, podrían evidenciar rápidamente los cambios en las comunidades ribereñas y poblaciones de pescadores asociados al Proyecto de Navegabilidad.

Por otra parte, las variables: condiciones o calidad de vida, concentración y tenencia de la tierra, índice de riesgo a desastres, vulnerabilidad y riesgo ante el cambio climático o, cambios en los ingresos familiares producto de economías complementarias podrían evidenciar cambios podrían evidenciar cambios profundos y de mayor complejidad en su tratamiento, en las comunidades presentes en el dominio espacial del proyecto.

En los casos en los que presenten cambios también será necesario identificar las tendencias de esos cambios, para que sea posible tomar acciones que reduzcan esas tendencias en caso de ser negativa o que las potencien en caso de ser positivas. Así mismo, esos cambios deben realizarse a la luz de las diferentes fases del Proyecto de Navegabilidad, tanto en la pre-construcción, construcción, operación y post-operación.

Sumado a lo anterior, es importante tener en cuenta que, si bien este indicador complejo arrojará un dato específico para cada entidad territorial, se debe analizar independientemente cada variable, ya que podría presentarse que el índice de sensibilidad no varíe, pero que una o varias de las variables internas si lo hagan, lo cual arrojaría información muy importante sobre los cambios en las comunidades ribereñas, de pescadores artesanales y ecosistemas.

Formas de presentación más efectivas:

Límites a la utilidad y precisión:

Los límites en la utilidad y precisión dependerán de la calidad de los datos que se obtengan, teniendo en cuenta tanto los métodos de recolección y levantamiento de la información de la línea base como la obtenida a partir del seguimiento y monitoreo.

En ese sentido, es clave que la información sea actualizada, lo más precisa posible y en la escala veredal (especialmente en los municipios identificados con mayor grado de territorialidad), así como en la escala municipal (donde se incluyan todos los municipios identificados en el dominio espacial).

Así mismo, los límites en la utilidad de este indicador dependerán de las formas de ponderación de las diferentes variables proxy y el tratamiento de los datos.

Nombre del indicador: Indicador para el monitoreo de la sensibilidad de las poblaciones pesqueras
Actualización del indicador:
Se recomienda que este indicador se actualice anualmente, ya que las transformaciones en los ecosistemas con los que se relacionan las poblaciones pesqueras artesanales, y su actividad misma, son sumamente sensibles a los cambios del ecosistema, lo que genera cambios muy rápidos en su bienestar, por lo que resulta conveniente y necesario su monitoreo constante para evaluar los cambios. En ese sentido, este indicador debe monitorearse a escala veredal anualmente durante las diferentes fases del proyecto (pre-construcción, construcción, operación y post-operación).
Indicadores estrechamente vinculados
Información adicional y comentarios
Fuentes de información adicionales
<ul style="list-style-type: none"> • Departamento Nacional de Planeación. (2018). Presentación índice Municipal de Riesgo de Desastres en Colombia. Retrieved from https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/Presentaci%C3%B3n_%C3%8Dndice_Municipal_Riesgo_Desastres_Ajustado_Capacidades.PDF • Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas. (2014). Índice de Riesgo a la victimización. Retrieved from https://repository.oim.org.co/bitstream/handle/20.500.11788/806/COL-OIM%200340.pdf?sequence=1&isAllowed=y
¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional? (Nota: esta es pregunta es una adaptación de la ficha original)

4.2.3 Indicador para el monitoreo de la capacidad de respuesta de las poblaciones pesqueras

La capacidad de respuesta hace referencia a las diferentes formas que permiten reducir la sensibilidad de la población. Dichas formas incluyen las estructuras organizativas de pescadores, los instrumentos de ordenación pesquera, los instrumentos de ordenación campesina, así como las formas de manejo comunitario de las áreas, artes, tiempos, épocas de pesca.

En el caso de las poblaciones de pescadores, sus estructuras organizativas corresponden a grupos o comités de pescadores que persiguen un objetivo común que trasciende la actividad diaria de la pesca, acopio o comercialización. Para ello, estos grupos se hacen visibles y pueden generar estrategias de gestión particulares (FAO & Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2015), lo que reduce su sensibilidad.

Nombre del indicador: Indicador para el monitoreo de la capacidad de respuesta de las poblaciones pesqueras
Agencia responsable
Cormagdalena

Nombre del indicador: Indicador para el monitoreo de la capacidad de respuesta de las poblaciones pesqueras

Uso e interpretación:

Preguntas clave que el indicador ayuda a responder

Preguntas clave que ayuda a responder este indicador

- ¿Cuáles son los cambios en las estructuras organizativas de los pescadores, en términos de número de personas activas en las asociaciones, número de asociaciones y nivel organizativo?
- ¿Cuáles son los cambios en los instrumentos de ordenación pesquera en términos de área, población vinculada y alcance?
- ¿Cuáles son los cambios en los instrumentos de campesina pesquera en términos de área, población vinculada?
- ¿Cuáles son los cambios en las formas de manejo comunitario en términos de personas y grupos asociados, artes, tiempo, áreas y épocas de pesca?
- ¿Cuál es el grado de integración de las formas asociativas locales con los planes de gestión y desarrollo municipales?

Usuarios del indicador

Este indicador puede ser útil a todas las personas, instituciones u organizaciones que trabajen con la población de pescadores aledañas al Río Magdalena, áreas de pesca o rutas de comercialización pesqueras. Sin embargo, está diseñado para ser utilizado en el marco del Proyecto de Navegabilidad, con el objetivo de identificar las relaciones pesca-navegabilidad y los posibles cambios en las comunidades ribereñas y poblaciones de pescadores artesanales asociados al proyecto. Por lo anterior, se espera que este indicador, tanto como la totalidad del programa de monitoreo sea parte de los pliegos que harán parte de la licitación para el proyecto.

Nombre del indicador: Indicador para el monitoreo de la capacidad de respuesta de las poblaciones pesqueras

Escala de uso apropiada

Por las características del Proyecto de Navegabilidad, así como su dominio espacial, es apropiado realizar análisis es tanto a nivel municipal como veredal. Sin embargo, se recomienda especial atención en el tramo comprendido entre Puerto Salgar (Cundinamarca) / La Dorada (Caldas) y San Pablo (Bolívar), así como en los municipios identificados con menor capacidad de respuesta (muy baja capacidad de respuesta) de poblaciones pesqueras artesanales presentes en el dominio espacial del proyecto:

Nechí, Sonsón, Barranquilla, Baranoa, Campo de la Cruz, Candelaria, Galapa, Malambo, Manatí, Palmar de Varela, Polonuevo, Ponedera, Repelón, Sabanagrande, Sabanalarga, Santa Lucía, Santo Tomás, Soledad, Suan, Usiacurí, Achí, Altos del Rosario, Arroyohondo, Barranco de Loba, Calamar, Córdoba, El Carmen de Bolívar, El Guamo, El Peñón. Hatillo de Loba, Mahates, Montecristo, Norosí, Pinillos, San Cristóbal, San Estanislao, San Jacinto, San Jacinto del Cauca, San Juan de Nepomuceno, Soplaviento, Tiquisio, Zambrano, Victoria, Chimichagua, Chiriguaná, Curumaní, Gamarra, Pelaya, Rio de Oro, San Alberto, San Martín, Ayapel, Cerro de San Antonio, Chiviló, Concordia, El Piñón, El Retén, Guamal, Nueva Granada, Pedraza, Pijiño del Carmen, Pivijay, Plato, Pueblo Nuevo, Remolino, Sabanas de San Ángel, Salamina, San Sebastián de Buenavista, San Zenón, Santa Ana, Santa Bárbara de Pinto, Sitionuevo, Tenerife, Zapayán, Zona Bananera, La Esperanza, Rionegro, Sabana de Torres, San Vicente de Chucurí, Simacota, Caimito, Guaranda, Majagual, San Benito de Abad, San Marcos y Sucre.

Potencial de agregación:

Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:

La tendencia hacia arriba de este indicador sería un buen indicador del aumento en el grado de gobernanza que tienen las poblaciones sobre sus territorios, lo que a su vez reduciría su sensibilidad. Ello estaría ligado a A) Mejora en las estructuras organizativas de los pescadores; B) Creación de nuevas zonas o expansión de las zonas de ordenación tanto pesqueras como campesinas; C) Creación o mejora de las formas de manejo comunitario de las

<p>Nombre del indicador: Indicador para el monitoreo de la capacidad de respuesta de las poblaciones pesqueras</p>
<p>áreas de pesca o ecosistemas asociados; D) Integración de las formas asociativas locales con los planes de gestión y desarrollo municipales.</p> <p>En ese sentido, el cambio positivo de este indicador podría estar asociado a que el Proyecto de Navegabilidad ha favorecido procesos organizativos de los pescadores artesanales (que facilitarían la interlocución con el Proyecto), así como ha impulsado el reconocimiento de las poblaciones y su gestión interinstitucional.</p> <p>Por el contrario, la tendencia hacia abajo sería un indicativo de la reducción en la gobernanza por parte de campesinos y pescadores, así como de reconocimiento de las poblaciones por parte del Estado y otras instituciones. Ello posiblemente tendría efectos sobre el bienestar de las poblaciones, así como su forma de vida, así como aumentaría el riesgo a conflictos socioecológicos en los que se vinculen las poblaciones de pescadores y el Proyecto de Navegabilidad.</p>
<p>Implicaciones para la gestión de la biodiversidad del cambio en el indicador:</p>
<p>La tendencia de este indicador, tanto positiva como negativa, podría asociarse en primera medida con la capacidad de ordenamiento, gestión y control por parte de las poblaciones e instituciones en lo relacionado con la gestión de la biodiversidad en los territorios del agua. En ese sentido, la tendencia positiva implicaría que la red de relaciones bajo las que se toman decisiones se da en el marco de un mayor intercambio de conocimiento e integración de diferentes actores, los cuales podrían fortalecer, desde diferentes niveles, de gestión de la biodiversidad.</p>
<p>Unidades en las que se expresa:</p>
<p>Cambio en el nivel de capacidad de respuesta</p>
<p>Descripción de los datos de origen:</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Estructura organizativa de los pescadores: Para conocer las estructuras organizativas de las poblaciones de pescadores se requiere identificar las asociaciones, cooperativas, federaciones y demás organizaciones integradas por pescadores artesanales presentes en el

Nombre del indicador: Indicador para el monitoreo de la capacidad de respuesta de las poblaciones pesqueras

dominio espacial del Proyecto de Navegabilidad. Para cada una de ellas, se sugiere identificar el número de personas activas y algunas características como edad, nivel educativo y sexo.

Indicadores: Número de asociaciones; número de personas activas por asociación; número de asociaciones que hacen parte de organizaciones de segundo o tercer nivel.

- Instrumentos de ordenación pesquera: Estos instrumentos incluyen las Resoluciones generadas por la AUNAP que incluyen tanto Zonas de Reserva Pesquera, como Zonas de Manejo Especial Pesquero. Se sugiere identificar en cada instrumento de ordenación el área, población vinculada y alcance en términos de regulación, por ejemplo, en cuanto a áreas de pesca o de conservación, artes, tiempos y épocas de pesca, entre otros.

Indicadores: Número de instrumentos de ordenación pesquera, área total incluida dentro de los instrumentos de ordenación, número de personas vinculadas, y alcance.

- Instrumentos de ordenación campesina: Incluye las Zonas de Reserva Campesina reconocidas por la Agencia Nacional de Tierras. Se sugiere identificar en cada instrumento de ordenación el área, población vinculada.

Indicadores: Número de instrumentos de ordenación campesina, área total incluida dentro de los instrumentos de ordenación, número de personas vinculadas, y alcance.

- Integración de las formas asociativas locales con los planes de gestión y desarrollo municipales: Incluye la participación e inclusión de las formas asociativas locales como madres comunitarias, asociaciones de pescadores, cooperativas, entre otras, en los planes de gestión y desarrollo municipales.

<p>Nombre del indicador: Indicador para el monitoreo de la capacidad de respuesta de las poblaciones pesqueras</p>
<p>Indicador: Grado de integración de las formas asociativas con los planes de gestión y desarrollo.</p>
<p>Procedimiento de cálculo:</p>
<p>A partir de la identificación y caracterización de las estructuras organizativas de los pescadores, de los instrumentos de ordenación pesquera y campesina, así como de las formas de manejo comunitario e integración de dichas formas con los planes de gestión y desarrollo municipal se identificará tanto las áreas en las que se han presentado cambios como del nivel de cambio.</p> <p>Es importante tener en cuenta que, si bien este indicador arrojará un dato específico para cada entidad territorial, se debe analizar independientemente cada variable, ya que podría presentarse que el indicador de territorialidad no varíe, pero que una o varias de las variables internas si lo hagan, lo cual arrojaría información muy importante sobre los cambios en las comunidades ribereñas y de pescadores artesanales.</p> <p>En los casos en los que presenten cambios también será necesario identificar las tendencias de esos cambios, para que sea posible tomar acciones que reduzcan esas tendencias en caso de ser negativa o que las potencien en caso de ser positivas. Así mismo, esos cambios deben realizarse a la luz de las diferentes fases del Proyecto de Navegabilidad, tanto en la pre-construcción, construcción, operación y post-operación.</p>
<p>Formas de presentación más efectivas:</p>
<p>Límites a la utilidad y precisión:</p>
<p>Los límites en la utilidad y precisión dependerán de la calidad de los datos que se obtengan, teniendo en cuenta tanto los métodos de recolección y levantamiento de la información de la línea base como la obtenida a partir del seguimiento y monitoreo.</p>

<p>Nombre del indicador: Indicador para el monitoreo de la capacidad de respuesta de las poblaciones pesqueras</p>
<p>En ese sentido, es clave que la información sea actualizada, lo más precisa posible y en la escala veredal (especialmente en los municipios identificados con mayor grado de territorialidad), así como en la escala municipal (donde se incluyan todos los municipios identificados en el dominio espacial).</p> <p>Así mismo, los límites en la utilidad de este indicador dependerán de las formas de ponderación de las diferentes variables proxy y el tratamiento de los datos.</p>
<p>Actualización del indicador:</p>
<p>Se recomienda que este indicador se actualice anualmente, ya que las transformaciones en los ecosistemas con los que se relacionan las poblaciones pesqueras artesanales, y su actividad misma, son sumamente sensibles a los cambios del ecosistema, lo que genera cambios muy rápidos en su bienestar, por lo que resulta conveniente y necesario su monitoreo constante para evaluar los cambios. En ese sentido, este indicador debe monitorearse a escala veredal anualmente durante las diferentes fases del proyecto (pre-construcción, construcción, operación y post-operación).</p>
<p>Indicadores estrechamente vinculados</p>
<p></p>
<p>Información adicional y comentarios</p>
<p></p>
<p>Fuentes de información adicionales</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● Agencia Nacional de Tierras. (2018). Zonas de Reserva Campesina. Retrieved from http://data-agenciadetierras.opendata.arcgis.com/items/31f009e2a42a4991a3282b4aa9120d9e ● Resolución de AUNAP, N° 410 del año 2013. ● Resolución de AUNAP, N° 596 del año 2013. ● Resolución de AUNAP, N° 2221 del año 2017.

Nombre del indicador: Indicador para el monitoreo de la capacidad de respuesta de las poblaciones pesqueras

**¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional?
(Nota: esta es pregunta es una adaptación de la ficha original)**

4.3 Desde el contexto de la pesca

4.3.1 Tallas medias de captura

Nombre del indicador: Tallas medias de captura
Agencia responsable
AUNAP
Uso e interpretación:
Indicador del estado del recurso
Usuarios del indicador Cormagdalena, AUNAP, Autoridades ambientales regionales, ANLA, ONGs,
Escala de uso apropiada Local y regional
Potencial de agregación:
La talla de captura de las especies es indicador de la estructura en tamaños y edades de las poblaciones de peces bajo aprovechamiento. Un aumento de la edad o talla de primera captura, asociado a las medidas de administración establecidas para el país (tallas legales de captura o tallas mínimas de pesca), indica uso adecuado de estas poblaciones. Una disminución de las tallas puede ser indicador de diversos tipos de sobrepesca.
Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:
Determinar si existen buenas prácticas de pesca BPP relacionadas con el respeto de las medidas de ordenación establecidas para la región, genera beneficios para las poblaciones de peces, lo mismo que el uso de adecuados artes de pesca, y el respeto a las tallas de pesca y aceptación y cumplimiento de las vedas establecidas son causas que generan tamaños superiores a las medidas legales establecidas. Una disminución de las tallas de captura, hecho exclusivo asociado a la actividad extractiva (selectividad), ejemplariza en la mayoría de los casos, malas prácticas de pesca. Por lo tanto, una disminución de las tallas puede ser indicador de diversos tipos de sobrepesca
Unidades en las que se expresa:
Promedio de longitud estándar (cm LS).
Descripción de los datos de origen:
Información proveniente de un Sistema de Monitoreo Participativo SMP

Nombre del indicador: Tallas medias de captura
Procedimiento de cálculo:
TMC= $\sum LS / n$ (TMC= talla media de captura, LS= longitud estándar, n=ejemplares muestreados. (INCODER 2011) Encuestas estructuradas en puertos de desembarque, zonas de pesca. Se comparará con información histórica.
Formas de presentación más efectivas:
Histogramas de frecuencia. Mapas comparativos de tallas por especies por zonas y años.
Límites a la utilidad y precisión:
Sistema de Monitoreo Pesquero SMP discontinuo
Actualización del indicador:
anual
Indicadores estrechamente vinculados
2. Proporción de juveniles en la captura
Información adicional y comentarios
Fuentes de información adicionales
SEPEC- AUNAP, Sector Hidroeléctrico, Ecopetrol, ONGs
¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional?
Nacional: SEPEC

4.3.2 Proporción de juveniles en la captura

Nombre del indicador: Proporción de juveniles en la captura
Agencia responsable
AUNAP
Uso e interpretación:
Indicador del estado del recurso
Usuarios del indicador Cormagdalena, AUNAP, Autoridades ambientales regionales, ANLA, ONGs,
Escala de uso apropiada Local y regional
Potencial de agregación:
La proporción de juveniles en la captura es indicador de la estructura en tamaños y edades de las poblaciones de peces juveniles bajo aprovechamiento y su relación con la producción pesquera. El indicador se analizará asociado a las medidas de administración establecidas para el país (tallas legales de captura o tallas mínimas de pesca), e indica uso adecuado o no de estas poblaciones. Una disminución de la proporción de maduros puede ser indicador de riesgos para la población.
Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:
Determinar si existen buenas prácticas de pesca BPP relacionadas con el respeto de las medidas de ordenación establecidas para la región, genera beneficios para las poblaciones de peces, lo mismo que el uso de adecuados artes de pesca, y el respeto a las talas de pesca y aceptación y cumplimiento de las vedas establecidas son causas que generan tallas de pesca superiores a las medidas legales establecidas. Un aumento de la proporción de juveniles, hecho exclusivo asociado a la actividad extractiva (selectividad), ejemplariza en la mayoría de los casos, efectos ambientales o malas prácticas de pesca.
Unidades en las que se expresa:
% diferencia de la talla media de captura con la talla de madurez
Descripción de los datos de origen:
Tallas de captura obtenidas por SEPEC AUNAP o información proveniente de un Sistema de Monitoreo Participativo SMP. La talla de madurez TM la proveerá el SEPEC o la academia.
Procedimiento de cálculo:

Nombre del indicador: Proporción de juveniles en la captura
% = $TM/TMC * 100$, TMC= talla media de captura, TM=talla de madurez de la especie (Sparre y Venema 1997)
Formas de presentación más efectivas:
Gráficos y mapas de distribución de proporción de juveniles en la cuenca por especie.
Límites a la utilidad y precisión:
SEPEC o el SMP Sistema de monitoreo participativo limitado en espacio y discontinuo en el tiempo. Número de muestras no representativas en cuanto a mínimo muestral
Actualización del indicador:
anual
Indicadores estrechamente vinculados
1. Talla media de captura 4. Talla media de individuos maduros
Información adicional y comentarios
Fuentes de información adicionales
SEPEC- AUNAP, Sector Hidroeléctrico, Ecopetrol, ONGs
¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional? (
Nacional: SEPEC

4.3.3 Factor de condición de las poblaciones de peces

Nombre del indicador: Factor de condición de las poblaciones de peces
Agencia responsable
AUNAP
Uso e interpretación:
Indicador de estado del recurso pesquero
Usuarios del indicador Cormagdalena, AUNAP, Autoridades ambientales regionales, ANLA, ONGs,
Escala de uso apropiada Local y regional
Potencial de agregación:
El bienestar de las poblaciones está principalmente asociado a la disponibilidad de alimento y refugio, estado de madurez reproductiva, relaciones de predación y niveles de estrés por condiciones ambientales naturales y de origen humano. Sus variaciones se asocian preferentemente con épocas hidrológicas y con eventos migratorios.
Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:
A lo largo del año el bienestar de una población aumenta y disminuye de acuerdo a las condiciones que ofrece el medio acuático. No obstante existen niveles de referencia que deben ser monitoreados. Un aumento del bienestar indica buenas condiciones de la población y/o stocks de pesca, asociado a factores ambientales preferentemente. Una disminución ejemplariza una respuesta negativa a eventos ambientales naturales o antropogénicos sobre los ambientes las poblaciones y la comunidad de peces.
Unidades en las que se expresa:
Unidades económicas de pesca UEP/día
Descripción de los datos de origen:
Información proveniente de un Sistema de Monitoreo Participativo SMP
Procedimiento de cálculo:
$K = W / L ^b$ <p>K= factor de condición, W= peso medio en la captura (g), L longitud estándar, b= coeficiente de la relación peso a longitud. (Vazzoler 1996).</p> <p>Encuestas estructuradas en puertos de desembarque .Se comparará con información histórica.</p>
Formas de presentación más efectivas:

Nombre del indicador: Factor de condición de las poblaciones de peces
Gráficos con las relaciones entre K y niveles del río, anuales e interanuales.
Límites a la utilidad y precisión:
Sistema de Monitoreo Pesquero SMP discontinuo
Actualización del indicador:
anual
Indicadores estrechamente vinculados
1. Tallas de captura
Información adicional y comentarios
Fuentes de información adicionales
SEPEC- AUNAP, Sector Hidroeléctrico, Ecopetrol, ONGs
¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional?
Nacional: SEPEC

4.3.4 Talla media de individuos maduros

Nombre del indicador: Talla media de individuos maduros
Agencia responsable
AUNAP
Uso e interpretación:
Indicador de estado del recurso
Usuarios del indicador Cormagdalena, AUNAP, Autoridades ambientales regionales, ANLA, ONGs,
Escala de uso apropiada Local y regional
Potencial de agregación:
La talla o edad media de los ejemplares maduros en una población puede indicar una primera aproximación de la biomasa desovante que presenta una población y es indicador también de la estructura en tamaños (y edades) de las poblaciones de peces bajo aprovechamiento. Se analizará asociado a las medidas de administración establecidas para el país o a las BPP implementadas con las comunidades (tallas legales de captura o tallas mínimas de pesca).
Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:
Una disminución de la biomasa desovante puede ser indicador de diversos tipos de sobrepesca o de alteraciones en la dinámica reproductiva o migratoria de los peces. No es un hecho exclusivo asociado a la actividad extractiva pero puede ejemplarizarse en la mayoría de los casos o malas prácticas de pesca o impactos ambientales que se están sucediendo en los ecosistemas.
Unidades en las que se expresa:
Tmm = cm LS (Tmm Talla media de ejemplares maduros, longitud estándar LS)
Descripción de los datos de origen:
Información proveniente de un Sistema de Monitoreo Participativo SMP
Procedimiento de cálculo:
$Tmm = \sum LS \text{ maduros} / n$ (Tmm= talla media de ejemplares maduros, LS= longitud estándar, n=ejemplares muestreados. (adaptado de INCODER 2011) Encuestas estructuradas en puertos de desembarque. Se comparará con información histórica.
Formas de presentación más efectivas:
Gráficos, relación con niveles de río
Límites a la utilidad y precisión:
Sistema de Monitoreo Pesquero SMP discontinuo

Nombre del indicador: Talla media de individuos maduros
Actualización del indicador:
anual
Indicadores estrechamente vinculados
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tallas de captura 2. Proporción de juveniles en la captura 5. Presencia individuos maduros
Información adicional y comentarios
Fuentes de información adicionales
SEPEC- AUNAP, Sector Hidroeléctrico, Ecopetrol, ONGs
¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional?(
Nacional: SEPEC

4.3.5 Presencia de individuos maduros

Nombre del indicador: Presencia de individuos maduros
Agencia responsable
AUNAP
Uso e interpretación:
Indicador de estado del recurso pesquero
Usuarios del indicador Cormagdalena, AUNAP, Autoridades ambientales regionales, ANLA, ONGs,
Escala de uso apropiada Local y regional
Potencial de agregación:
La época de reproducción, o el tiempo de presencia de ejemplares maduros o en proceso de maduración, es un factor que relaciona la dinámica reproductiva de las poblaciones y es un indicador de procesos y eventos migratorios o ecológicos que muestran el estado de las poblaciones sujetas de uso. Su relación, en especial para las especies migradoras, con los niveles de los ríos son vitales para entender las respuestas de las poblaciones a las intervenciones o eventos que puedan perturbar las dinámicas poblacionales.
Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:
Cambios en las épocas de presencia de individuos maduros con relación a niveles y épocas anuales puede indicar alteraciones en la dinámica poblacional. Ejemplariza una respuesta negativa a eventos ambientales o antropogénicos sobre los ambientes, las poblaciones y la comunidad de peces.
Unidades en las que se expresa:
Pim= % ejemplares maduros/ mes
Descripción de los datos de origen:
Información proveniente de un Sistema de Monitoreo Participativo SMP
Procedimiento de cálculo:
$Pim = \frac{\sum \text{ejemplares maduros}}{n \text{ total ejemplares}} * 100 / \text{mes}$ (adaptado de INCODER 2011) Encuestas estructuradas en puertos de desembarque sobre madurez de principales especies, Se comparará con información histórica.
Formas de presentación más efectivas:
Gráficos mensuales de presencia de ejemplares maduros, y su relación con niveles. .

Nombre del indicador: Presencia de individuos maduros
Límites a la utilidad y precisión:
Sistema de Monitoreo Pesquero SMP
Actualización del indicador:
anual
Indicadores estrechamente vinculados
4. Talla media de ejemplares maduros
Información adicional y comentarios
Fuentes de información adicionales
SEPEC- AUNAP, Sector Hidroeléctrico, Ecopetrol, ONGs
¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional? (
Nacional: SEPEC

4.3.6 Captura total

Nombre del indicador: Captura total
Agencia responsable
AUNAP
Uso e interpretación:
Proveerá información sobre el estado y tendencias de la producción
Usuarios del indicador Cormagdalena, AUNAP, Autoridades ambientales regionales, ANLA, ONGs,
Escala de uso apropiada Local y regional
Potencial de agregación:
La captura pesquera indica niveles de as abundancia de las principales especies y puede asociarse a condiciones favorables o no de respuesta de estas. Está asociada al estado de las poblaciones, la vulnerabilidad de os stocks pesqueros, a las estrategias de pesca y allí esfuerzo de pesca. Por lo tanto, la captura está también relacionada con la fase de desarrollo de la pesquería y de la intensidad de uso de los recursos pesqueros.
Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:
El aumento o estabilización de la producción pesquera indica adecuados niveles de aprovechamiento, la ausencia de eventos ambientales negativos, la presencia de poblaciones saludables con capacidad de respuesta a las condiciones ambientales y a la intensidad de pesca que se ejerce. Una disminución puede tener origen en eventos ambientales, o de presión del esfuerzo de pesca en pesquerías en pleno desarrollo o un estado de sobrepesca de algunas poblaciones de peces.
Unidades en las que se expresa:
Ton
Descripción de los datos de origen:
SEPEC AUNAP o información proveniente de un Sistema de Monitoreo Participativo SMP
Procedimiento de cálculo:
$CT = \sum CPUE * dpm * f / mes$ (captura total CT, captura diaria promedio CPUE, días de pesca al mes dpm, esfuerzo f) (INCODER 2011) Encuestas estructuradas en puertos y zonas de pesca sobre capturas.
Formas de presentación más efectivas:

Nombre del indicador: Captura total
Gráficos de producción por puerto/zona/época. Mapas de distribución de las capturas de pesca por puerto/zona/época.
Límites a la utilidad y precisión:
SEPEC o el SMP Sistema de monitoreo participativo limitado en espacio y discontinuo en el tiempo.
Actualización del indicador:
anual
Indicadores estrechamente vinculados
7. Desembarcos
Información adicional y comentarios
Fuentes de información adicionales
SEPEC- AUNAP, Sector Hidroeléctrico, Ecopetrol, ONGs
¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional? (
Nacional: SEPEC.

4.3.7 Desembarcos totales

Nombre del indicador: Desembarcos totales
Agencia responsable
AUNAP
Uso e interpretación:
Proveerá información sobre el estado y tendencia de los desembarques
Usuarios del indicador Cormagdalena, AUNAP, Autoridades ambientales regionales, ANLA, ONGs,
Escala de uso apropiada Local y regional
Potencial de agregación:
Los desembarcos indican niveles de abundancia de las principales especies en los principales puertos de la cuenca, y puede asociarse a condiciones favorables o no de las poblaciones. Está asociada al estado de las poblaciones, la vulnerabilidad de los stocks pesqueros, a las estrategias de pesca y al esfuerzo de pesca. Por lo tanto, la captura está también relacionada con la fase de desarrollo de la pesquería y de la intensidad de uso de los recursos pesqueros
Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:
El aumento o estabilización de los desembarcos indica adecuados niveles de aprovechamiento, la ausencia de eventos ambientales negativos, la presencia de poblaciones saludables con capacidad de respuesta a las condiciones ambientales y a la intensidad de pesca que se ejerce. Una disminución puede tener origen en eventos ambientales, o de presión del esfuerzo de pesca en pesquerías en pleno desarrollo o un estado de sobrepesca de algunas poblaciones de peces.
Unidades en las que se expresa:
kg / especie
Descripción de los datos de origen:
SEPEC AUNAP o información proveniente de un Sistema de Monitoreo Participativo SMP
Procedimiento de cálculo:
$D = \sum dm / \text{puerto}$ (D desembarcos, dm desembarcos por mes por puerto) AUNAP- Universidad del Magdalena (2014) Encuestas estructuradas en puertos
Formas de presentación más efectivas:

Nombre del indicador: Desembarcos totales
Gráficos de producción por puerto/zona/época. Mapas de distribución de los desembarcos de pesca por puerto/zona/época.
Límites a la utilidad y precisión:
SEPEC o el SMP Sistema de monitoreo participativo limitado en espacio y discontinuo en el tiempo.
Actualización del indicador:
anual
Indicadores estrechamente vinculados
5. Captura total
Información adicional y comentarios
Fuentes de información adicionales
SEPEC- AUNAP, Sector Hidroeléctrico, Ecopetrol, ONGs
¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional?
Nacional: SEPEC.

4.3.8 Capturas de subienda

Nombre del indicador: Capturas de subienda
Agencia responsable
AUNAP
Uso e interpretación:
Proveerá información sobre la tendencia de producción pesquera en las principales épocas de migración
Usuarios del indicador Cormagdalena, AUNAP, Autoridades ambientales regionales, ANLA, ONGs,
Escala de uso apropiada Local y regional
Potencial de agregación:
El aumento o estabilización de la producción pesquera en subienda (época donde se genera más del 50% de la producción anual) indica adecuados niveles de abundancia de las principales especies y condiciones favorables de respuesta de las mismas. Una disminución puede tener origen, entre otros, en eventos ambientales negativos o un incremento del esfuerzo de pesca o un estado de sobrepesca de algunas poblaciones de peces.
Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:
El aumento o estabilización de la producción pesquera indica adecuados niveles de aprovechamiento, la ausencia de eventos ambientales negativos y la presencia de poblaciones saludables con capacidad de respuesta a las condiciones ambientales o a la intensidad de pesca que se ejerce. Una disminución puede tener origen en eventos ambientales, o de presión del esfuerzo de pesca en pesquerías en pleno desarrollo o un estado de sobrepesca de algunas poblaciones de peces.
Unidades en las que se expresa:
Ton / especie
Descripción de los datos de origen:
SEPEC AUNAP o información proveniente de un Sistema de Monitoreo Participativo SMP
Procedimiento de cálculo:
$CS = \sum CPUE * dpm * f * meses \text{ aguas bajas}$ (captura subienda CS, captura diaria promedio CPUE, días de pesca al mes de aguas bajas dpm, esfuerzo f) (después de INCODER 2011) Encuestas estructuradas en puertos y zonas de pesca sobre capturas.

Nombre del indicador: Capturas de subienda
Formas de presentación más efectivas:
Gráficos de producción por puerto/zona/época. Mapas de distribución de las capturas de pesca por puerto/zona/época.
Límites a la utilidad y precisión:
SEPEC o el SMP Sistema de monitoreo participativo limitado en espacio y discontinuo en el tiempo.
Actualización del indicador:
anual
Indicadores estrechamente vinculados
<ul style="list-style-type: none"> 6. Captura total 7. Desembarcos totales 9. Desembarcos de subienda
Información adicional y comentarios
Fuentes de información adicionales
SEPEC- AUNAP, Sector Hidroeléctrico, Ecopetrol, ONGs
¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional? (Nota: esta es pregunta es una adaptación de la ficha original)
Nacional: SEPEC

4.3.9 Desembarcos en subienda

Nombre del indicador: Desembarcos en subienda
Agencia responsable
AUNAP
Uso e interpretación:
Proveerá información sobre las tendencias de los desembarcos en la principal época de emigración.
Usuarios del indicador Cormagdalena, AUNAP, Autoridades ambientales regionales, ANLA, ONGs,
Escala de uso apropiada Local y regional
Potencial de agregación:
Los desembarcos en subienda (época donde se genera más del 50% de la producción anual) indica adecuados niveles de abundancia de las principales especies y condiciones favorables de respuesta de las mismas. Una disminución puede tener origen, entre otros, en eventos ambientales negativos o un incremento del esfuerzo de pesca o un estado de sobrepesca de algunas poblaciones de peces.
Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:
El aumento o estabilización de los desembarcos en subienda indica adecuados niveles de aprovechamiento, la ausencia de eventos ambientales negativos y la presencia de poblaciones saludables con capacidad de respuesta a las condiciones ambientales o a la intensidad de pesca que se ejerce. Una disminución puede tener origen en eventos ambientales, o de presión del esfuerzo de pesca en pesquerías en pleno desarrollo o un estado de sobrepesca de algunas poblaciones de peces.
Unidades en las que se expresa:
Ton / especie
Descripción de los datos de origen:
SEPEC AUNAP o información proveniente de un Sistema de Monitoreo Participativo SMP
Procedimiento de cálculo:
$D = \sum dm / \text{puerto}$ (D desembarcos, dm desembarcos por mes de épocas de aguas bajas por puerto) AUNAP- Universidad del Magdalena-AUNAP (2014) Encuestas estructuradas en puertos y zonas de pesca sobre capturas.

Nombre del indicador: Desembarcos en subienda
Formas de presentación más efectivas:
Gráficos de desembarco por puerto/zona/época. Mapas de distribución de las capturas de pesca por puerto/zona/época.
Límites a la utilidad y precisión:
SEPEC o el SMP Sistema de monitoreo participativo limitado en espacio y discontinuo en el tiempo.
Actualización del indicador:
anual
Indicadores estrechamente vinculados
<ul style="list-style-type: none"> 6. Captura total 7. Desembarcos 8. Captura de subienda
Información adicional y comentarios
Fuentes de información adicionales
SEPEC- AUNAP, Sector Hidroeléctrico, Ecopetrol, ONGs
¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional?
Nacional: SEPEC

4.3.10 Captura comercial

Nombre del indicador: Captura comercial
Agencia responsable
AUNAP
Uso e interpretación:
Proveerá información sobre niveles de comercialización de la producción pesquera
Usuarios del indicador Cormagdalena, AUNAP, Autoridades ambientales regionales, ANLA, ONGs,
Escala de uso apropiada Local y regional
Potencial de agregación:
La captura comercial pesquera indica niveles de comercio y su valor y puede asociarse a las condiciones favorables o no de respuesta de las poblaciones a la presión pesquera u otros vectores. Está asociada al estado de las poblaciones, la vulnerabilidad de los stocks pesqueros, a las estrategias de pesca y allí esfuerzo de pesca. Por lo tanto, la captura comercial permitirá identificar las primeras etapas del proceso de comercialización y valorar la producción pesquera comercial en la cuenca.
Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:
El aumento o estabilización de la producción pesquera comercial indica adecuados niveles de aprovechamiento, la ausencia de eventos ambientales negativos, y la presencia de poblaciones saludables con capacidad de respuesta a las condiciones ambientales y a la intensidad de pesca que se ejerce. Una disminución puede afectar los ingresos de los pescadores y tener origen en eventos ambientales, o de presión del esfuerzo de pesca.
Unidades en las que se expresa:
Ton / especie, \$/especie
Descripción de los datos de origen:
SEPEC AUNAP o información proveniente de un Sistema de Monitoreo Participativo SMP
Procedimiento de cálculo:
CC= CT* % de venta del producto Valor: \sum Captura comercial por especie* precio (\$/kg/mes) (Después de INCODER 2011) Encuestas estructuradas en puertos y zonas de pesca sobre capturas.
Formas de presentación más efectivas:

Nombre del indicador: Captura comercial
Gráficos de producción por puerto/zona/época. Mapas de distribución de las capturas comerciales de pesca por puerto/zona/época.
Límites a la utilidad y precisión:
SEPEC o el SMP Sistema de monitoreo participativo limitado en espacio y discontinuo en el tiempo.
Actualización del indicador:
anual
Indicadores estrechamente vinculados
1.Captura total 7. Desembarcos
Información adicional y comentarios
Fuentes de información adicionales
SEPEC- AUNAP, Sector Hidroeléctrico, Ecopetrol, ONGs
¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional?
Nacional: SEPEC.

4.3.11 Captura subsistencia

Nombre del indicador: Captura subsistencia
Agencia responsable
AUNAP
Uso e interpretación:
Proveerá información sobre el aporte a la nutrición de las comunidades de pescadores.
Usuarios del indicador
Cormagdalena, AUNAP, Autoridades ambientales regionales, ANLA, ONGs,
Escala de uso apropiada
Local y regional
Potencial de agregación:
La captura de subsistencia indica la fracción de la producción pesquera destinada al consumo de los pescadores y su familia. La producción pesquera de subsistencia indica por lo tanto niveles de bienestar para la población en términos de nutrición y alimentación.
Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:
El aumento o estabilización de la captura de subsistencia indica adecuados niveles de aprovechamiento, la ausencia de eventos ambientales negativos, la presencia de poblaciones saludables con capacidad de respuesta a las condiciones ambientales y a la intensidad de pesca que se ejerce. Una disminución puede tener graves efectos sobre la nutrición de la población ribereña.
Unidades en las que se expresa:
Ton / especie
Descripción de los datos de origen:
SEPEC AUNAP o información proveniente de un Sistema de Monitoreo Participativo SMP
Procedimiento de cálculo:
CS= CT* % de producto destinado al consumo Valor: \sum Captura subsistencia CS por especie* precio (\$/kg/mes) Después de INCODER (2011) Encuestas estructuradas en puertos y zonas de pesca sobre capturas.
Formas de presentación más efectivas:
Gráficos de producción por localidad, ambiente, puerto/época. Mapas de distribución de las capturas de subsistencia por puerto/zona/época.
Límites a la utilidad y precisión:

Nombre del indicador: Captura subsistencia
SEPEC o el SMP Sistema de monitoreo participativo limitado en espacio y discontinuo en el tiempo.
Actualización del indicador:
anual
Indicadores estrechamente vinculados
1. Captura total 7. Desembarcos
Información adicional y comentarios
Fuentes de información adicionales
SEPEC- AUNAP, Sector Hidroeléctrico, Ecopetrol, ONGs
¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional? ()
Nacional: SEPEC.

4.3.12 Número lugares de pesca

Nombre del indicador: Número lugares de pesca
Agencia responsable
AUNAP
Uso e interpretación:
Informa sobre la espacialidad (distribución) del recurso y de la actividad extractiva, en especial en las zonas relacionadas con el proyecto de navegabilidad.
Usuarios del indicador Cormagdalena, AUNAP, Autoridades ambientales regionales, ANLA, ONGs,
Escala de uso apropiada Local y regional
Potencial de agregación:
Un aumento de la espacialidad de las zonas de pesca indica diversificación de las mismas y/o aumento de la distribución del recurso. Su disminución refleja desaparición o alteración de canales fluviales o planicies inundables, o desaparición de especies en la captura.
Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:
Un aumento indica cambios de abundancia del recurso, o modificación de técnicas de pesca o alteración de estrategias de pesca causadas por eventos ambientales o antropogénicos, que inicialmente, puede ser favorable a la pesca pero que a mediano plazo puede alterar la dinámica poblacional de las especies. Su disminución refleja impactos sobre la conectividad o amplitud de la planicie inundable o modificación de cauces en el canal principal.
Unidades en las que se expresa:
Posición geográfica - nombre lugar de pesca.
Descripción de los datos de origen:
SEPEC y SMP Sistema Monitoreo Participativo
Procedimiento de cálculo:
Utilización SIG INCODER (2011) Encuestas en puerto y en regiones, sobre áreas de pesca
Formas de presentación más efectivas:
Mapa de zonas de pesca y amplitud de las mismas.
Límites a la utilidad y precisión:
SEPEC y el SMP Sistema de Monitoreo Pesquero discontinuo en tiempo

Nombre del indicador: Número lugares de pesca
Actualización del indicador:
anual
Indicadores estrechamente vinculados
6. Captura total 17. Esfuerzo
Información adicional y comentarios
Fuentes de información adicionales
SEPEC- AUNAP, Sector Hidroeléctrico, Ecopetrol, ONGs
¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional? (
SEPEC

4.3.13 Número de artes de pesca

Nombre del indicador: Número de artes de pesca
Agencia responsable
AUNAP
Uso e interpretación:
Diversificación de artes frente a los cambios de abundancia del recurso pesquero o modificación de zonas de pesca.
Usuarios del indicador Cormagdalena, AUNAP, Autoridades ambientales regionales, ANLA, ONGs,
Escala de uso apropiada Local y regional
Potencial de agregación:
Un incremento de la diversificación de artes indica un nuevo estado de las poblaciones bajo uso pesquero y posiblemente una diversificación de las especies. Su disminución indicaría condiciones de abundancia de principales especies.
Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:
El incremento puede ser causado por la disminución de los rendimientos pesqueros o de especies en la captura, lo que orienta la diversificación de técnicas de captura. Una disminución indica condiciones más estables de aprovechamiento en cuanto a rendimientos y estado de las especies.
Unidades en las que se expresa:
% arte o técnica de pesca / época / zona/
Descripción de los datos de origen:
Información proveniente de un Sistema de Monitoreo Participativo SMP
Procedimiento de cálculo:
Determinación ojo de malla (cm), longitud, altura (m) y otras medidas características de cada arte INCODER (2011) Encuestas estructuradas a unidades de pesca (UEP) en puertos y zonas de pesca sobre tipo de técnica utilizada, características de las mismas (longitud, ojo de malla, altura, material) y zonas y época de uso.
Formas de presentación más efectivas:
Gráficos sobre % uso de técnicas de pesca / zona /época

Nombre del indicador: Número de artes de pesca
Límites a la utilidad y precisión:
Sistema de Monitoreo Participativo SMP discontinuo
Actualización del indicador:
anual
Indicadores estrechamente vinculados
6. Captura total 17. Esfuerzo
Información adicional y comentarios
Fuentes de información adicionales
SEPEC- AUNAP, Sector Hidroeléctrico, Ecopetrol, ONGs
¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional?
propio

4.3.14 Composición de la captura

Nombre del indicador: Composición de la captura
Agencia responsable
AUNAP
Uso e interpretación:
Indicador del ensamble íctico, biodiversidad, dinámica del recurso pesquero bajo uso y aprovechamiento
Usuarios del indicador Cormagdalena, AUNAP, Autoridades ambientales regionales, ANLA, ONGs,
Escala de uso apropiada Local y regional
Potencial de agregación:
Disminución del aporte de una especie indicaría tendencias de bajos niveles de la población bajo uso pesquero, y aumentos en el aporte, indicaría condiciones más saludables del recurso o respuestas favorables a las medidas de ordenación..
Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:
Disminución indicaría estados de sobrepesca o posibles impactos relativos con procesos de navegabilidad.
Unidades en las que se expresa:
% por especie
Descripción de los datos de origen:
Información proveniente de un Sistema de Monitoreo Participativo SMP
Procedimiento de cálculo:
$\% = \text{Captura por especie} / \text{captura total} * 100$ Después de INCODER (2011) Toma de información en puertos de desembarque
Formas de presentación más efectivas:
Gráficos, mapas de composición por especie por puertos
Límites a la utilidad y precisión:
El SMP Sistema de Monitoreo Participativo discontinuo en tiempo.
Actualización del indicador:
anual
Indicadores estrechamente vinculados

Nombre del indicador: Composición de la captura
6. Captura total 7. Desembarcos
Información adicional y comentarios
Fuentes de información adicionales
SEPEC- AUNAP, Sector Hidroeléctrico, Ecopetrol, ONGs
¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional? (
Nacional: SEPEC

4.3.15 Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

Nombre del indicador: Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)
Agencia responsable
AUNAP
Uso e interpretación:
Es un Indicador indirecto de abundancia del recurso pesquero, en especial zonas asociadas a proyecto de navegabilidad, e indirectamente, de ingresos de los pescadores
Usuarios del indicador Cormagdalena, AUNAP, Autoridades ambientales regionales, ANLA, ONGs,
Escala de uso apropiada Local y regional
Potencial de agregación:
Un aumento de los rendimientos de la pesca (CPUE o capturas por unidad de esfuerzo) genera información indirecta de incremento de la abundancia relativa de las poblaciones de peces bajo uso pesquero. También se asociará con los rendimientos de los pescadores. Una especie bajo ordenación al mostrar este tipo de tendencias puede ser reflejo de recuperación de la población. Una disminución, a escalas no aceptables, dada la índole natural de uso de un recurso considerado bien común, puede ser una alarma de bajos tamaños poblacionales.
Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:
Los cambios en la abundancia relativa pueden ser indicadores de un buen manejo de la especie, o de la aplicación de buenas prácticas de pesca, incremento de ingresos de los pescadores, o una mejoría de la condición ambiental de los ecosistemas acuáticos. En su defecto, la existencia de problemas ambientales o la situación en niveles de riesgo en la sostenibilidad por sobrepesca pueden condicionar bajos rendimientos pesqueros.
Unidades en las que se expresa:
kg/UEP/día
Descripción de los datos de origen:
Información proveniente de un Sistema de Monitoreo Participativo SMP
Procedimiento de cálculo:
CPUE = mediana de la captura diaria por UEP. Captura por unidad de esfuerzo CPUE y unidad económica de pesca UEP Después de INCODER (2011)

Nombre del indicador: Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)
Muestreos de UEP en términos de captura por faena de pesca, en puertos y zonas de pesca estableciendo estadísticos mensuales comparables históricamente.
Formas de presentación n más efectivas:
Gráficos de CPUE y mapas de su distribución por zona/artes)
Límites a la utilidad y precisión:
Falta de continuidad en el tiempo en la toma de información por el SEPEC o el SMP Sistema de Monitoreo Participativo.
Actualización del indicador:
Anual
Indicadores estrechamente vinculados
6. Captura 17. Esfuerzo
Información adicional y comentarios
Fuentes de información adicionales
SEPEC- AUNAP, Sector Hidroeléctrico, Ecopetrol, ONGs
¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional? (
Propio

4.3.16 Nivel de aprovechamiento

Nombre del indicador: Nivel de aprovechamiento
Agencia responsable
AUNAP
Uso e interpretación:
Es un Indicador del estado de explotación del recurso pesquero.
Usuarios del indicador Cormagdalena, AUNAP, Autoridades ambientales regionales, ANLA, ONGs,
Escala de uso apropiada Local y regional
Potencial de agregación:
Es un indicador del estado de explotación de un stock pesquero. Provee información indispensable para justificar la adopción de medidas de ordenación para la especie objetivo. Se relaciona con el punto biológico de referencia PBR de manejo establecido para una especie, o con la tasa de explotación a la que es sometida el stock pesquero.
Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:
El incremento del nivel de explotación puede indicar un nivel de estado que, sin manejo pesquero, puede llevar a un stock pesquero a la sobreexplotación o a la sobrepesca. Igualmente indica, cuando está en niveles bajos, que el recurso podría soportar un incremento en su tasa de explotación con la finalidad de generar los beneficios económicos y sociales que se pretenden alcanzar dentro de una adecuada ordenación pesquera.
Unidades en las que se expresa:
(%) diferencia con el PBR Tasa de explotación (E)
Descripción de los datos de origen:
Captura total y tallas de captura de la especie objetivo obtenidas por SEPEC AUNAP, o información proveniente de un Sistema de Monitoreo Participativo SMP
Procedimiento de cálculo:
$(\%) = F / PBR * 100$, mortalidad por pesca F y su relación con el punto biológico de referencia (PBR Fmax).

Nombre del indicador: Nivel de aprovechamiento
E= $F/Z \times 100$, Tasa de explotación (E), F= mortalidad por pesca , Z= Mortalidad total Caddy y Mahon (1996) Muestreos a UEP en términos de captura por faena de pesca, en puertos y zonas de pesca estableciendo promedios mensuales comparables históricamente.
Formas de presentación n más efectivas:
Tablas comparativas anuales de mortalidad por pesca F y su relación con el PBR. Tablas comparativas de tasas de explotación anuales (E)
Límites a la utilidad y precisión:
Falta de continuidad en el tiempo en la toma de información por el SEPEC o el SMP Sistema de Monitoreo Participativo.
Actualización del indicador:
Anual
Indicadores estrechamente vinculados
6. Captura
Información adicional y comentarios
Fuentes de información adicionales
SEPEC- AUNAP, Sector Hidroeléctrico, Ecopetrol, ONGs
¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional? (
Propio

4.3.17 Esfuerzo de pesca

Nombre del indicador: Esfuerzo de pesca
Agencia responsable
AUNAP
Uso e interpretación:
Indicador de la presión sobre el recurso pesquero
Usuarios del indicador Cormagdalena, AUNAP, Autoridades ambientales regionales, ANLA, ONGs,
Escala de uso apropiada Local y regional
Potencial de agregación:
Aumento del esfuerzo significa tendencias de incremento de la presión de pesca. Disminución ejemplariza una respuesta negativa a eventos ambientales o antropogénicos
Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:
Aumento del esfuerzo significa tendencias de incremento de la intensidad de pesca o de presión por transformación de zonas de pesca que estimulen aprovechamiento. Disminución ejemplariza una respuesta negativa a eventos ambientales o antropogénicos sobre los ambientes, las poblaciones y las comunidades
Unidades en las que se expresa:
Unidades económicas de pesca UEP/día, número de pescadores activos
Descripción de los datos de origen:
Información proveniente de un Sistema de Monitoreo Participativo SMP
Procedimiento de cálculo:
$f = \sum / \text{UEP/día} * \text{días de pesca mes dpm}$ f=esfuerzo, UEP: unidades económicas de pesca activas en un día, días de pesca mes dpm. Después de INCODER (2011) Encuestas estructuradas en puertos de desembarque sobre duración de faenas de pesca, artes de pesca y caracterización de la UEP. Se comparará con información histórica.
Formas de presentación más efectivas:
Gráficos entre esfuerzo (f) y tiempo. Mapas de esfuerzo por zona y tiempo
Límites a la utilidad y precisión:

Nombre del indicador: Esfuerzo de pesca
Sistema de Monitoreo Pesquero SMP discontinuo
Actualización del indicador:
anual
Indicadores estrechamente vinculados
1. Captura total
15. Captura por unidad de esfuerzo
Información adicional y comentarios
Fuentes de información adicionales
SEPEC- AUNAP, Sector Hidroeléctrico, Ecopetrol, ONGs
¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional? (
Nacional: SEPEC

4.3.18 Ingreso per cápita anual

Nombre del indicador: Ingreso per cápita anual
Agencia responsable
AUNAP
Uso e interpretación:
Indicador de ingresos económicos anuales de los pescadores.
Usuarios del indicador Cormagdalena, AUNAP, Autoridades ambientales regionales, ANLA, ONGs,
Escala de uso apropiada Local y regional
Descripción:
Valora este indicador, en términos económicos, los ingresos de los pescadores, provenientes de la primera etapa de comercialización a nivel de precios de primera venta. Permitirá valorar la contribución de la pesca a la economía familiar y se podrán comparar épocas y zonas que requieran manejo diferenciales en cuanto a programas de apoyo al fomento o desarrollo de las comunidades.
Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:
Aumento de los ingresos puede significar recuperación de las poblaciones de peces o respuesta positivas de las mismas a factores ambientales. Puede significar también tendencias de incremento de la intensidad de pesca o de presión por transformación de zonas de pesca que estimulen aprovechamiento, como puede ocurrir con las obras de encauzamiento. Disminución ejemplariza una respuesta negativa a eventos ambientales o antropogénicos sobre los ambientes, las poblaciones y las comunidades.
Unidades en las que se expresa:
Ingresos \$/pescador/año
Descripción de los datos de origen:
Información proveniente de un Sistema de Monitoreo Participativo SMP
Procedimiento de cálculo:
$VCT = \sum CT/especie * \$precio\ kg / n^{\circ}\ pescadores;$ valor de la captura total VCT, CT anual Después de INCODER (2011) Encuestas estructuradas en puertos de desembarque sobre duración de faenas de pesca, artes de pesca y caracterización de la UEP. Se comparará con información histórica.

Nombre del indicador: Ingreso per cápita anual
Formas de presentación más efectivas:
Gráficos entre ingresos percápita esfuerzo y tiempo. Mapas de ingresos por zona y tiempo
Límites a la utilidad y precisión:
Sistema de Monitoreo Pesquero SMP discontinuo
Actualización del indicador:
anual
Indicadores estrechamente vinculados
<ol style="list-style-type: none"> 1. Captura total 2. Esfuerzo de pesca
Información adicional y comentarios
Fuentes de información adicionales
SEPEC- AUNAP, Sector Hidroeléctrico, Ecopetrol, ONGs
¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional? (
Nacional: SEPEC

4.3.19 Consumo per cápita de pescador

Nombre del indicador: Consumo per cápita de pescador
Agencia responsable
AUNAP
Uso e interpretación:
Indicador de niveles de nutrición de la comunidad de pescadores.
Usuarios del indicador Cormagdalena, AUNAP, Autoridades ambientales regionales, ANLA, ONGs,
Escala de uso apropiada Local y regional
Potencial de agregación:
El consumo per cápita de pescado anual indica niveles de nutrición en las comunidades de pescadores. Por lo menos, la pesca deberá garantizar el consumo de proteína animal mínimo que evite la desnutrición de los pescadores y su familia. Este indicador incluye la familia o dependientes de los pescadores y genera información a nivel de grupo familiar.
Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:
El incremento o disminución del consumo de pescado se relacionará con los niveles de bienestar básico de las comunidades a nivel de nutrición. Su seguimiento podrá generar inferencias sobre la mejoría de las condiciones de los pescadores o también puede indicar épocas críticas asociadas a eventos climáticos, o situaciones relacionadas con otros factores ambientales o, en algunos casos, con disminución de la producción por sobrepesca.
Unidades en las que se expresa:
Kg/persona/año
Descripción de los datos de origen:
Información proveniente de un Sistema de Monitoreo Participativo SMP
Procedimiento de cálculo:
Consumo de pescado = CT anual de subsistencia/número de personas dependientes de la pesca. Después de INCODER (2011) Encuestas estructuradas en puertos de desembarque sobre duración de faenas de pesca, artes de pesca y caracterización de la UEP. Se comparará con información histórica.
Formas de presentación más efectivas:
Gráficos entre esfuerzo (f) y tiempo. Mapas de esfuerzo por zona y tiempo
Límites a la utilidad y precisión:

Nombre del indicador: Consumo per cápita de pescador
Sistema de Monitoreo Pesquero SMP discontinuo
Actualización del indicador:
anual
Indicadores estrechamente vinculados
-Captura de subsistencia - Esfuerzo de pesca
Información adicional y comentarios
Fuentes de información adicionales
SEPEC- AUNAP, Sector Hidroeléctrico, Ecopetrol, ONGs
¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional?
Nacional: SEPEC

4.3.20 Número de medidas de BPP

Nombre del indicador: Número de medidas de BPP
Agencia responsable
AUNAP
Uso e interpretación:
Proveerá información sobre el nivel de conocimiento sobre la situación de la pesca y su problemática y grado de la vinculación de la comunidad para contribuir a resolverla.
Usuarios del indicador
Cormagdalena, AUNAP, Autoridades ambientales regionales, ANLA, ONGs,
Escala de uso apropiada
Local y regional
Potencial de agregación:
Con el establecimiento de una Zona de Manejo Especial ZME (sector San Pablo-Barrancabermeja) y su plan de manejo u ordenación pesquera, se establecerán diversas medidas de manejo alcanzadas mediante acuerdos de buenas prácticas de pesca BPP con las comunidades de pescadores. Estas medidas estarán orientadas a la protección del recurso y a garantizar niveles de sostenibilidad de los beneficios que provee la pesca.
Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:
Con la implementación de BPP se estará contribuyendo a la aplicación del plan de ordenación de la pesca establecido para la ZME, enmarcado en el manejo adaptativo de los recursos pesqueros y la pesca, y se estará evaluando la participación de la comunidad en el mismo, a través de la formulación de las BPP y su grado de cumplimiento.
Unidades en las que se expresa:
Número de BPP (número buenas prácticas de pesca)
Descripción de los datos de origen:
SEPEC AUNAP o información proveniente de un Sistema de Monitoreo Participativo SMP
Procedimiento de cálculo:
Se relacionarán las medidas de manejo acordadas con la comunidad (BPP). Mediante el monitoreo, principalmente de los indicadores biótico-ecológico (tallas, proporción de ejemplares jóvenes y presencia de ejemplares maduros) y socioeconómico (artes y zonas de pesca), se podrá realizar un análisis de su cumplimiento.
Formas de presentación más efectivas:
Número de medidas de manejo (BPP) por año

Nombre del indicador: Número de medidas de BPP
Límites a la utilidad y precisión:
SEPEC o el SMP Sistema de monitoreo participativo limitado en espacio y discontinuo en el tiempo.
Actualización del indicador:
anual
Indicadores estrechamente vinculados
1. Tallas de captura 2. Ejemplares jóvenes en la captura 12. Lugares de pesca 13. Artes de pesca
Información adicional y comentarios
Fuentes de información adicionales
SEPEC- AUNAP, Sector Hidroeléctrico, Ecopetrol, ONGs
¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional?)
Propio

4.3.21 Número de asociaciones vinculadas al proceso de BPP

Nombre del indicador: Número de asociaciones vinculadas al proceso de BPP
Agencia responsable
AUNAP
Uso e interpretación:
Proveerá información sobre el nivel de apropiación de las comunidades de los procesos de ordenación y de gobernanza de la pesca.
Usuarios del indicador Cormagdalena, AUNAP, Autoridades ambientales regionales, ANLA, ONGs,
Escala de uso apropiada Local y regional
Potencial de agregación:
La vinculación de la comunidad de pescadores a los procesos de ordenación y su articulación con las acciones relacionadas con el fortalecimiento de la gobernanza de la pesca, es garantía de la sostenibilidad del servicio ecosistémico de provisión y la generación de beneficios continuos a los pescadores. Se considera que la zona de manejo especial ZME a ser establecida en la zona del Magdalena Medio, será la principal beneficiada del proyecto de monitoreo y permitirá que de forma adaptativa se vayan tomando decisiones de manejo con beneficio a toda la comunidad.
Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:
El aumento o la disminución de las asociaciones vinculadas al proceso de ordenación pesquera será una medida del grado de apropiación de las comunidades con el tema de manejo. El incremento o estabilidad del número de asociaciones vinculadas, será un buen indicativo de la continuidad de los procesos a ser generados o en ejecución en la ZME. .
Unidades en las que se expresa:
Nº asociaciones y pescadores vinculados
Descripción de los datos de origen:
SEPEC AUNAP o información proveniente de un Sistema de Monitoreo Participativo SMP
Procedimiento de cálculo:
Relación anual de asociaciones y sus miembros.
Formas de presentación más efectivas:
Tabla comparativa anual de número de asociaciones y miembros vinculados
Límites a la utilidad y precisión:

Nombre del indicador: Número de asociaciones vinculadas al proceso de BPP
SEPEC o el SMP Sistema de monitoreo participativo limitado en espacio y discontinuo en el tiempo.
Actualización del indicador:
anual
Indicadores estrechamente vinculados
20- Número de BPP
Información adicional y comentarios
Fuentes de información adicionales
SEPEC- AUNAP, Sector Hidroeléctrico, Ecopetrol, ONGs
¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional? (
Nacional: SEPEC.

4.4 Desde el contexto de la morfología y ecosistemas fluviales

En la Figura 1, se presenta de manera preliminar y conceptual los componentes a considerar en la estrategia de monitoreo. En el primer cuadro de la parte superior izquierda se dividió el sistema en tres grandes parámetros: 1) Biodiversidad, 2) Calidad Ambiental y 3) Bienestar y Servicios ecosistémicos.

A manera de complemento del esquema anterior, a continuación, se realizan los comentarios desde el componente de ecología y morfodinámica de ríos.

Se recomienda incluir en el bloque “Dominio espacial”:

- Información del canal navegable.
- Zonas de reproducción y de desove/nidos/crianza de anfibios, reptiles, aves acuáticas, mamíferos acuáticos (Fundación Omacha, PNN) y, en la medida de lo posible, información espacial sobre peces juveniles (AUNAP), productividad primaria (por muestreos de clorofila o fitoplancton existentes), macrófitas (plantas acuáticas) y macroinvertebrados.

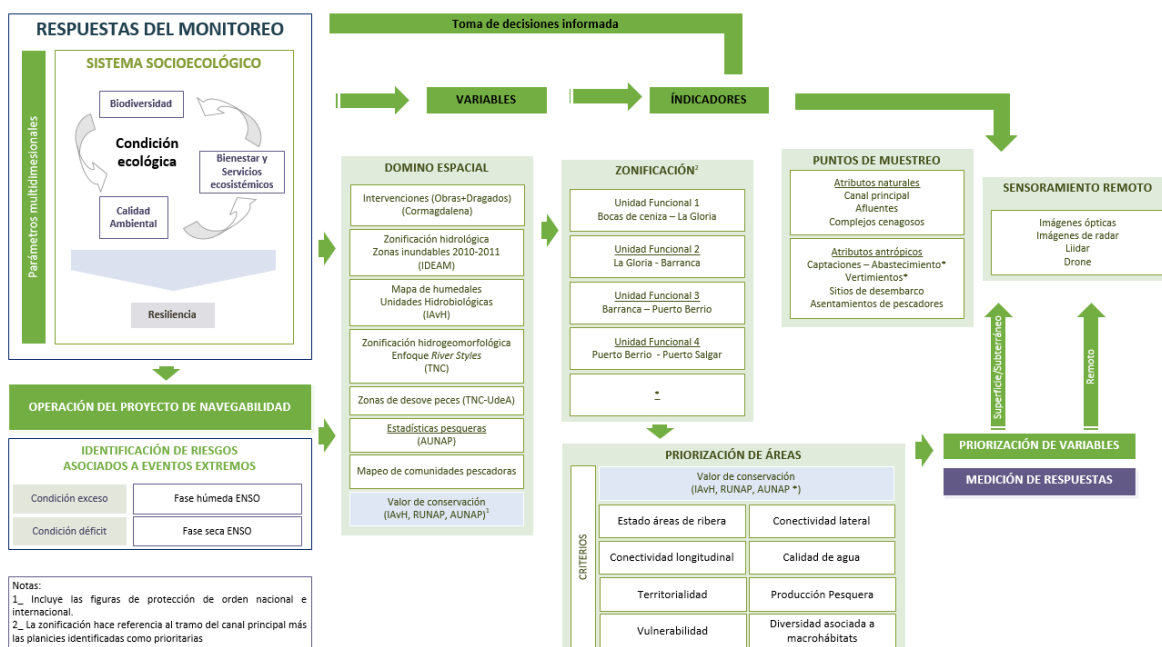


Figura 1. Propuesta preliminar del esquema de monitoreo

Considerar en el bloque “Puntos de muestreo/atributos naturales”: canal principal, afluentes y complejos cenagosos está muy bien, pero hace falta detallar qué muestrear de éstas zonas. Por lo tanto, se recomienda incluir la siguiente información:

- Batimetrías históricas. La finalidad de ésta información será hacer el seguimiento de la evolución morfológica del lecho del cauce. Se debe realizar una batimetría inicial, antes de la construcción de las obras, la cual definirá la línea base. Las batimetrías de seguimiento se deben hacer por lo menos cada dos años, seleccionando siempre el mismo período de medición. Se recomienda hacer estas batimetrías en épocas de niveles relativamente altos, dado que se podrá obtener una mayor cobertura del cauce principal. No es recomendable realizarlas en épocas de niveles bajos, porque muchas áreas estarán secas o inaccesibles para la medición, ni épocas de caudales demasiado altos, por el riesgo que esto implica.
- Registro de niveles. Parámetro que debe registrarse de forma diaria tanto en puntos ya monitoreadas (como las estaciones hidrométricas) como en nuevos puntos en donde la densidad de las obras lo justifique. Las variaciones en los

niveles de la lámina de agua se presentarán aguas abajo de en las zonas intervenidas, sin embargo, debe evaluarse cuál es el descenso total, dado el efecto acumulado de todas las obras y los dragados.

De igual forma se solicita: 1) En el bloque “Domino espacial” corregir la palabra “Domino”, por la palabra “Dominio”. 2) Remover la tilde de la palabra “Indicadores” en el bloque superior con ésta definición. 3) En el bloque “Sensoramiento remoto” corregir la palabra “Liidar” por “Lidar”.

De forma preliminar, en la Figura 1 se han incluido algunos de los indicadores que se han propuesto en las primeras etapas del proyecto. Otros indicadores preliminares se resumen en la Figura 2.



Figura 2. Propuesta inicial de los indicadores de control

En las fichas que se presentan en éste informe los indicadores seleccionados soportan esta propuesta inicial, desde el componente de ecología y morfodinámica de ríos. Adicionalmente, se presentan algunos indicadores nuevos específicos para éste componente.

Es importante considerar que el incremento del tránsito fluvial puede: aumentar los riesgos de coalición con mamíferos acuáticos y otros animales acuáticos, afectar la vegetación acuática y alterar la distribución de zonas de desove, crianza y alimentación de los peces (Parrot et al., 2011; Weber et al., 2017; Zajicek y Wolter, 2019). Sin embargo, dado que el Convenio 18-143 y el Contrato No. 19-18-143-007PS se enfocan en la navegabilidad y no en la navegación, dichos efectos no serán incluidos en los indicadores que se proponen en este documento.

De común acuerdo con el Instituto Alexander von Humboldt se ha propuesto presentar la descripción de cada uno de los indicadores por medio de unas “Fichas Técnicas” cuya estructura fue suministrada por el instituto y contiene la información más relevante de cada uno de ellos.

4.4.1 Cambio en la biodiversidad

Nombre del indicador: Cambio en la biodiversidad
Agencia responsable
IAvH, TNC, AUNAP, INVEMAR, PNN, WWF, Omacha
Uso e interpretación:
Preguntas clave que el indicador ayuda a responder
<i>¿Cuál es el estado de la biodiversidad de los principales grupos taxonómicos en el ecosistema?</i> <i>¿Hay actividades humanas que están afectando el estado de la biodiversidad en el ecosistema?</i>
Usuarios del indicador
<i>Ministerios, Corporaciones, IDEAM, etc.</i>
Escala de uso apropiada
<i>Según la distribución espacial de la información que se tenga, las escalas ideales son de 1:1,000 a 1:50,000 (local) o 1:50,000 a 1:250,000 (regional), pero lo más común son escalas desde 1:250,000 hasta 1:1,000,000.</i>
Potencial de agregación:
Significado de las tendencias hacia arriba o hacia abajo (“bueno o malo”) Una tendencia hacia arriba es buena e indica que el ecosistema tiene una mayor biodiversidad que no se requiere de intervención humana, una tendencia hacia abajo es malo e indica que la biodiversidad del ecosistema es baja y que se requiere de intervención humana para mejorarla.

Nombre del indicador: Cambio en la biodiversidad
Posibles razones de las tendencias hacia arriba o hacia abajo:
Tendencias hacia arriba: Acciones de conservación, compensación, mitigación restauración. Tendencias hacia abajo: Actividades humanas productivas no sostenibles.
Implicaciones para la gestión de la biodiversidad del cambio en el indicador:
Un cambio en el indicador, con tendencia hacia abajo tiene como implicaciones para la gestión de la biodiversidad, el estudio y aplicación de una intervención humana que incluya acciones de conservación, compensación, mitigación y/o restauración.
Unidades en las que se expresa:
Adimensional.
Descripción de los datos de origen:
(orígenes, fechas, unidades, tamaño y alcance de la muestra, custodios) Los índices no tienen unidades. Las informaciones de distribución de especies tampoco. Durante la fase de ejecución de las obras, se deben realizar monitoreos trimestrales para realizar el seguimiento de los efectos durante la construcción. Durante la fase de operación, se deben realizar monitoreos semestrales, uno en época seca y otro en época de lluvias para poder identificar los efectos estacionales. Se deben obtener estas informaciones para: <ul style="list-style-type: none"> • Plantas acuáticas (macrófitas) • Clorofila (solo distribución) • Algas (tóxicas) • Fitoplancton • Zooplancton • Perifiton • Invertebrados bentónicos • Peces • Anfibios • Reptiles acuáticos • Aves acuáticas • Mamíferos acuáticos Información sobre funciones ecológicas, nivel en la cadena alimenticia (por análisis de contenido estomacal o isótopos estables), y requerimientos de hábitats de especies de río y zonas aledañas.

Nombre del indicador: Cambio en la biodiversidad

Información sobre todos los requerimientos de hábitat que se tenga para cada grupo taxonómico, si son especies nativas o invasoras, si son especies cosmopolitas o especies raras, si son especies migratorias o sedentarias y si están en vía de extinción, según la clasificación de la IUCN. Adicional a estos requerimientos generales, se debe contar con la información sobre:

- Inundabilidad, tabla de agua freática y calidad de los suelos para la vegetación riparia.
- Profundidad de penetración de la luz, nutrientes y régimen de caudales para el perifiton.
- Información de calidad de aguas (DBO y OD como mínimo) y del calibre del sedimento (representado principalmente por granulometrías) para los macroinvertebrados.
- Información de calidad de aguas (OD como mínimo), velocidad del flujo con y sin obras, profundidades de flujo con y sin obras para definir las afectaciones en la conectividad para los peces.
- La clasificación por preferencia de hábitat de los peces (reófilos, litófilos, fitófilos, psamófilos y eurítapos) puede servir igualmente ya que la navegabilidad puede afectar sobre todo a los peces litófilos.
- De igual forma, se deben considerar los requerimientos para los siguientes grupos taxonómicos: aves, mamíferos acuáticos, anfibios, reptiles. En zonas donde se realicen obras en ecosistemas terrestres, se deberán realizar también estos análisis.

Se deben tener tablas de información por grupos taxonómicos de lo siguiente:

- Plantas acuáticas: por requerimientos en términos de tipo de sustrato, si son sumergidas, flotantes, etc. Información sobre olas, flujos y niveles de agua en donde están distribuidas.
- Vegetación riparia: inundabilidad, tabla de agua freática, calidad de los suelos.
- Perifiton: luz (profundidad), nutrientes, régimen de caudales.
- Invertebrados: por gremio trófico, por preferencia de hábitat, por calidad de especie invasora/no invasora, por calidad de especie cosmopolita/rara, por clasificación IUCN, por preferencia de hábitat en términos de velocidades (de ecosistemas lénticos, lóuticos, corrientes suaves, corrientes fuertes), suelos (reófilos, litófilos, fitófilos, psamófilos y eurítapos), DBO, OD, granulometría del sedimento, etc.

Nombre del indicador: Cambio en la biodiversidad

- Peces: por gremio trófico, por preferencia de hábitat, por calidad de especie invasora/no invasora, por calidad de especie cosmopolita/rara, por calidad de especie sedentaria/migratoria (distancias de migración), por clasificación IUCN, por preferencia de hábitat en términos de velocidades (de ecosistemas lénticos, lóticos, corrientes suaves, corrientes fuertes), suelos (reófilos, litófilos, fitófilos, psamófilos y eurítapos), OD, velocidad de la corriente, profundidad, conectividad.
- De igual forma, se deben considerar los requerimientos para los siguientes grupos taxonómicos: aves, mamíferos acuáticos, anfibios, reptiles. En zonas donde se realicen obras en ecosistemas terrestres, se deberán realizar también estos análisis.

En ecosistemas terrestres (planicie aledaña al río): se deben hacer inventarios de diversidad (Índices de diversidad de) y distribución de:

- Cobertura vegetal (y/o NDVI)
- Insectos
- Reptiles
- Anfibios
- Aves
- Mamíferos

La navegabilidad puede llegar a afectar principalmente la cuenca baja del río, lo cual puede tener efectos en ecosistemas marinos aledaños. Se deben realizar estudios de diversidad y distribución igualmente en ecosistemas marinos, a la salida del río de:

- Plantas acuáticas (macrófitas)
- Clorofila (solo distribución)
- Algas (tóxicas)
- Fitoplancton
- Zooplancton
- Invertebrados bentónicos
- Peces
- Anfibios
- Reptiles acuáticos
- Aves acuáticas
- Mamíferos acuáticos

Nombre del indicador: Cambio en la biodiversidad**Procedimiento de cálculo:**

Los índices de diversidad se pueden emplear en este caso, para cada grupo taxonómico del cual se tenga información (peces, mamíferos, herpetos, aves, plantas acuáticas, etc.). A continuación, se presentan los índices de diversidad más empleados:

La riqueza específica (S) se calcula de la siguiente manera:

$$S = NT$$

Donde NT es el número total de especies.

La abundancia total (A_T) se calcula de la siguiente manera:

$$A_T = \sum_{i=1}^S n_i$$

Donde n_i es el número de individuos por especie.

El índice de Shannon (H') se calcula de la siguiente manera:

$$H' = \sum_{i=1}^S p_i \cdot \ln(p_i)$$

Donde: S es la riqueza específica, p_i es la abundancia relativa de cada especie i , la cual se calcula como: $\frac{n_i}{NT}$.

Los valores del índice de Shannon (H') deben estar entre 0 (baja biodiversidad) y 4.5 (alta biodiversidad).

El índice de Pielou (J') se calcula de la siguiente manera:

$$J' = \frac{H'}{H_{max}}$$

Donde:

$$H_{max} = \ln(S)$$

Los valores del índice de Pielou (J') deben estar entre 0 (baja equitatividad) y 1 (alta equitatividad).

El índice de Simpson (D) se calcula de la siguiente manera:

Nombre del indicador: Cambio en la biodiversidad
$D = \sum_{i=1}^S (p_i)^2$
<p>La distribución espacio-temporal de las especies se puede medir de diferentes maneras, por censos visuales, fotos aéreas, con electropesca, por telemetría (tags satelitales o bioacústica). Éstos métodos se describen en el manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad del IAvH (Villarreal et al., 2004).</p> <p>Los valores del índice de Simpson (D) deben estar entre 0 (baja dominancia) y 1 (alta dominancia).</p>
Formas de presentación más efectivas:
<p>Este tipo de índices suele presentarse en gráficos de tipo histograma, tablas, y mapas por grupos taxonómicos.</p>
Límites a la utilidad y precisión:
<p>Obtener datos de abundancia de todos los grupos taxonómicos puede llegar a ser difícil, si hay que priorizar, se deben tener en cuenta que las mayores afectaciones por navegabilidad se han visto en plantas acuáticas, invertebrados, peces y mamíferos acuáticos (Parrott et al., 2011; Weber et al., 2017; Zajicek y Wolter, 2019).</p> <p>Otro elemento importante a tener en cuenta, es que datos de un solo muestreo no son suficientes para tener una visión global del estado de la diversidad en el área del proyecto, especialmente, se debe tener en cuenta que existen dos épocas del año muy marcadas, época seca y época de lluvias lo cual influye drásticamente en la distribución de distintas especies acuáticas. Se debe contar con muestreos de por lo menos 3 años y en las 2 épocas del año.</p>
Actualización del indicador:
Indicadores estrechamente vinculados
Información adicional y comentarios
Fuentes de información adicionales
<p>Parrott, L., Chion, C., Martins, C. C., Lamontagne, P., Turgeon, S., Landry, J. A., ... & Ménard, N. (2011). A decision support system to assist the sustainable management of navigation activities in the St. Lawrence River Estuary, Canada. <i>Environmental Modelling & Software</i>, 26(12), 1403-1418.</p> <p>Pielou, E.C., (1975). <i>Ecological diversity</i>. Wiley, New York, 165 p.</p>

Nombre del indicador: Cambio en la biodiversidad
<p>Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. The Bell System Technical Journal, 27, 379-423 and 623-656.</p> <p>Simpson, E. H. (1949). Measurement of diversity. Nature. 163: 688.</p> <p>Weber, A., Garcia, X. F., & Wolter, C. (2017). Habitat rehabilitation in urban waterways: the ecological potential of bank protection structures for benthic invertebrates. Urban Ecosystems, 20(4), 759-773.</p> <p>Zajicek, P., & Wolter, C. (2019). The effects of recreational and commercial navigation on fish assemblages in large rivers. Science of The Total Environment, 646, 1304-1314.</p> <p>Villarreal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A.M. Umaña (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia 236 p.</p>
<p>¿El indicador hace parte de un sistema de información nacional o internacional? (Nota: esta es pregunta es una adaptación de la ficha original)</p>

5. REFERENCIAS

- Avendaño, P. (2006). *La pesca artesanal en la discusión de la soberanía alimentaria*.
- Díaz, S., Fargione, J., Chapin, F. S., & Tilman, D. (2006). Biodiversity Loss Threatens Human Well-Being. *PLoS Biology*, 4(8), e277. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0040277>
- DNP. DOCUMENTO CONPES 3758 PLAN PARA RESTABLECER LA NAVEGABILIDAD DEL RÍO MAGDALENA (2013). Colombia. Retrieved from <http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/conpes/fe-Conpes No. 3758-2013.pdf>
- ECMT. (2006). *Inland Waterways and Environmental Protection*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/9789282113479-en>.
- FAO. (2018). *Directrices voluntarias para lograr la sostenibilidad de la pesca en pequeña escala en el contexto de la seguridad alimentaria y la erradicación de la pobreza*. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2010.07.028>
- FAO, & Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2015). *Política Integral Para El Desarrollo De La Pesca Sostenible En Colombia*.
- Fundación Alma, & Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2018). *Conflictos socioecológicos en la Cuenca Medio del Río Magdalena. Un análisis de la relación entre el uso de servicios ecosistémicos, los medios de vida y los conflictos*. Bogotá D.C.
- Garzon, N. (2017). *Representaciones históricas del desarrollo en planicies inundables del Magdalena Medio y su incidencia en la resiliencia socio-ecológica del mundo de la pesca artesanal*. Universidad de los Andes.
- Gutiérrez, J. (2016). Río Magdalena, Bien común. De acuatorios y sistemas de producción en paisajes y geografías del agua. *Boletín OPCA*, (11), 18–25.

Lasso, C., Gutierrez, F., Morales, M., Agudelo, E., Gil, H., & Ajiaco, R. (2011). *Pesquerías continentales de Colombia*.

The Nature Conservancy, Fundación Alma, Fundación Humedales, & AUNAP. (2016). *Estado de las planicies inundables y el recurso pesquero en la macrocuenca y propuesta para su manejo integrado*.

INCODER. 2011. Protocolo de toma de información pesquera, biológica y socioeconómica en Colombia Ministerio de Agricultura, Incoder y CCI. Bogotá, 92 p.

INCODER. 2011. Protocolo de toma de información pesquera, biológica y socioeconómica en Colombia Ministerio de Agricultura, Incoder y CCI. Bogotá, 92 p.

Caddy, J.F. y R. Mahon. 1996. Mahon Puntos de Referencia para la Ordenación Pesquera FAO DOCUMENTO TECNICO DE PESCA 347, FAO, Roma, 342 p.

Ecopetrol – Fundación Humedales. 2010. Diseño del programa regional pesquero para la Depresión Momposina, Municipios de Mompox, Cicuco y Talaigua Nuevo. Bogotá, 288 p,

Fundación Humedales-ISAGEN. 2014. Formulación del plan de ordenación pesquera en el Bajo Sogamoso. Informe Técnico Final. Bogotá, 256 p.

Fundación Humedales- WCS. 2017. Conservación del bagre rayado en el Medio Magdalena. Bogotá. 234 p.

Noon, B. R. 2003. Conceptual Issues in Monitoring Ecological Resources. En: Busch, D. E. & J. C. Trexler. 2003. Monitoring Ecosystems. Interdisciplinary approaches for evaluating ecoregional initiatives, 447 p. Island Press, Washington. USA.

Pachón. Y. 2018. Plan del sistema de monitoreo participativo (SMP) en biodiversidad para la laguna de Fúquene. Documento Técnico. Fundación Humedales. Bogotá, 43 p.

Pachón, Y. y M. Valderrama. 2011. Estado del ecosistema, tendencias y cambios en la laguna de Fúquene a través del monitoreo participativo. p: 27-48 *En: Quevedo C. Y., M. Valderrama. (Eds.). Laguna de Fúquene ¿Es posible evitar su desaparición? Dialogo por un futuro posible. Fundación Humedales, UICN & Lagos vivos. Bogotá.*

Sparre, P., & Venema, S. 1997. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte1. Manual. Roma: FAO Doc. Tec. Pesca No 306.1. Rev. 2. 120 pp

Universidad del Tolima-ISAGEN-ICA. 2010. Plan de ordenación pesquera de la parte baja del río La Mie. Ibagué. 113p.

Vazzoler AM. 1996. Biología da reprodução de peixes teleósteos: Teoria e prática. Maringa (Brasil): Ed. DAUFSC. Nupelia-Universidad de Maringa