**MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

**AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES**

**TÉRMINOS DE REFERENCIA**

**PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS – DAA EN PROYECTOS PUNTUALES DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE: PUERTOS Y AEROPUERTOS**

**TdR- 023**

**BOGOTÁ D.C.**

**2019**

**TABLA DE CONTENIDO**

[LISTA DE ACRÓNIMOS Y SIGLAS 5](#_Toc14188389)

[GLOSARIO 7](#_Toc14188390)

[CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA PRESENTACIÓN DEL](#_Toc14188391)

[ESTUDIO 13](#_Toc14188392)

[RESUMEN EJECUTIVO 14](#_Toc14188393)

[OBJETIVOS 14](#_Toc14188394)

[GENERALIDADES 15](#_Toc14188395)

[ALCANCES 15](#_Toc14188396)

[METODOLOGÍA 16](#_Toc14188397)

[1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 16](#_Toc14188398)

[2. ÁREA DE ESTUDIO 22](#_Toc14188399)

[3. PARTICIPACIÓN Y SOCIALIZACIÓN CON LAS COMUNIDADES 22](#_Toc14188400)

[4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 24](#_Toc14188401)

[4.1 MEDIO ABIÓTICO 25](#_Toc14188402)

[4.1.1 Geológico 25](#_Toc14188403)

[4.1.2 Geomorfológico 26](#_Toc14188404)

[4.1.5.1 Usos del agua 29](#_Toc14188405)

[4.1.5.2 Oceanografía 29](#_Toc14188406)

[4.1.6 Hidrogeológico 30](#_Toc14188407)

[4.1.7 Paisaje 30](#_Toc14188408)

[4.1.8 Atmosférico 30](#_Toc14188409)

[4.1.8.1 Meteorología 30](#_Toc14188410)

[4.1.8.2 Identificación de fuentes de emisión 31](#_Toc14188411)

[4.1.8.3 Modelización de la calidad del aire y de escenarios 31](#_Toc14188412)

[4.1.8.4 Ruido 31](#_Toc14188413)

[4.2 MEDIO BIÓTICO 32](#_Toc14188414)

[4.2.1 Ecosistemas 32](#_Toc14188415)

[4.2.1.1 Flora 32](#_Toc14188416)

[4.2.1.2 Análisis de fragmentación 32](#_Toc14188417)

[4.2.1.3 Fauna 32](#_Toc14188418)

[4.2.2 Ecosistemas acuáticos (continentales y marino–costeros) 33](#_Toc14188419)

[4.2.3 Áreas de Especial Interés Ambiental (AEIA) 34](#_Toc14188420)

[4.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO 35](#_Toc14188421)

[4.3.1 Demográfico 35](#_Toc14188422)

[4.3.2 Espacial 35](#_Toc14188423)

[4.3.3 Económico 35](#_Toc14188424)

[4.3.4 Cultural 36](#_Toc14188425)

[4.3.4.1 Comunidades no étnicas 36](#_Toc14188426)

[4.3.4.2 Comunidades étnicas 36](#_Toc14188427)

[4.3.5 Arqueológico 37](#_Toc14188428)

[4.3.6 Político-organizativo 37](#_Toc14188429)

[4.3.7 Tendencias del desarrollo 37](#_Toc14188430)

[4.3.8 Información preliminar de la población a desplazar 37](#_Toc14188431)

[5. ANÁLISIS DE RIESGOS 37](#_Toc14188432)

[6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL 38](#_Toc14188433)

[7. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS POTENCIALES 40](#_Toc14188434)

[8. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO AMBIENTAL DE LAS ALTERNATIVAS 40](#_Toc14188435)

[9. EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS 41](#_Toc14188436)

[9.1 EVALUACIÓN MULTICRITERIO 41](#_Toc14188437)

[9.2 CRITERIOS PARA LA COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS 41](#_Toc14188438)

[9.2.1 Criterios relacionados con el medio abiótico para evaluar y comparar alternativas 41](#_Toc14188439)

[9.2.2 Criterios relacionados con el medio biótico para evaluar y comparar alternativas 42](#_Toc14188440)

[9.2.3 Criterios relacionados con el medio socioeconómico para evaluar y comparar alternativas 43](#_Toc14188441)

[10. BIBLIOGRAFÍA 44](#_Toc14188442)

**LISTA DE ACRÓNIMOS Y SIGLAS**

**ACB**: Análisis Costo Beneficio.

**AEIA**: Áreas de Especial Interés Ambiental.

**AICAS**: Áreas Importantes para la Conservación de las Aves.

**ANLA**: Autoridad Nacional de Licencias Ambientales.

**AUNAP**: Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca.

**DAA**: Diagnóstico Ambiental de Alternativas.

**EMC**: Evaluación Multicriterio.

**IDEAM**: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

**IGAC**: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

**INVEMAR**: Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andréis”.

**MGEPEA**: Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales.

**Minambiente**: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

**POMCA**: Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas.

**PORH**: Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico.

**POT**: Plan de Ordenamiento Territorial.

**RSNC**: Red Sismológica Nacional de Colombia.

**SE**: Servicios ecosistémicos.

**SEPEC**: Sistema de Información del Servicio Estadístico Pesquero Colombiano.

**SIPEIN**: Sistema de Información Pesquera.

**UAC**: Unidad Ambiental Costera.

**UAEAC**: Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil.

**ZEPA**: Zona Exclusiva de Pesca Artesanal.

**ZODME**: Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación.

**GLOSARIO**

Para la aplicación de los presentes términos de referencia se tendrá en cuenta el siguiente glosario[[1]](#footnote-2):

* **Aeródromo**: área definida en tierra o agua destinada total o parcialmente a la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves [[[2]](#endnote-2)].
* **Aeropuerto**: todo aeródromo especialmente equipado y usado regularmente para pasajeros y/o carga y que, a juicio de la UAEAC, posee instalaciones y servicios de infraestructura aeronáutica suficientes para ser operado en la aviación civil [1].
* **Ambiente**: fracción del globo terráqueo que comprende los elementos naturales, tanto físicos como biológicos, los elementos artificiales, sociales y culturales, y las interacciones de éstos entre sí.[[[3]](#endnote-3)]
* **Amenaza**: peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado o inducido por la acción humana, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdida de bienes, infraestructura, líneas vitales y medios de sustento, y afectación a otros elementos del ambiente y a la prestación de servicios ecosistémicos. [[[4]](#endnote-4)]
* **Análisis costo beneficio**: metodología de estimación del balance entre beneficios y costos económicos de un proyecto, obra o actividad. [[[5]](#endnote-5)]
* **Área de estudio**: superficie de contexto general que corresponde a la delimitación espacial de los impactos ambientales que tienen la potencialidad de generarse bajo cualquiera de las alternativas técnica y ambientalmente racionales contempladas en el Diagnóstico Ambiental de Alternativas. Esta área corresponde a la ventana de análisis objeto de evaluación a fin de determinar la alternativa o alternativas que permiten optimizar y racionalizar el uso de recursos y evitar o minimizar los riesgos, efectos e impactos negativos. [2]
* **Áreas naturales y seminaturales**: grupo de coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, desarrolladas sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales que son el resultado de procesos climáticos; también por aquellos territorios constituidos por suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenosos, resultantes de la ocurrencia de procesos naturales o inducidos de degradación. Para la leyenda de coberturas de la tierra de Colombia, en esta categoría se incluyen otras coberturas como son las plantaciones forestales y vegetación secundaria o en transición. [[[6]](#endnote-6)]
* **Biodiversidad**: variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas. [[[7]](#endnote-7)]
* **Componente**: unidad de análisis que agrupa factores ambientales y que a su vez constituye uno de los elementos que conforman un medio (abiótico, biótico o socioeconómico); por ejemplo, los componentes Geológico, Geomorfológico, Paisaje, Edafológico, Hidrológico, Hidrogeológico, Oceanográfico, Geotécnico y Atmosférico, conforman el medio Abiótico. [2]
* **Conservación**: desde el punto de vista biótico, utilización humana de la biosfera para que rinda el máximo beneficio sostenible, a la vez que mantiene el potencial necesario para las aspiraciones de futuras generaciones. [[[8]](#endnote-8)]
* **Contexto paisajístico CP (conectividad)**: se refiere a la relación de conectividad de los núcleos y/o fragmentos de coberturas naturales y seminaturales [5] del área de estudio con respecto a la totalidad del área de estudio. Este debe evaluarse y espacializarse por cualquier metodología y tener en cuenta que al generar índices estos deben tener un rango de 0 a 1, siendo 1 mejor contexto paisajístico o que el área de estudio se comporta en su totalidad como un núcleo de vegetación a partir de coberturas naturales y seminaturales. [[[9]](#endnote-9)]
* **Coordenadas planas**: conjunto de valores longitudinales que permiten definir la posición de cualquier punto en un sistema de referencia plano, sobre los ejes perpendiculares X (Norte) y Y (Este), expresados en metros. [[[10]](#endnote-10)]
* **Cuenca hidrográfica**: área de aguas superficiales o subterráneas que vierten a una red hidrográfica natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar.[[[11]](#endnote-11)]
* **Desarrollo sostenible**: tipo de desarrollo que satisface las necesidades de la presente generación, promueve el crecimiento económico, la equidad social, la modificación constructiva de los ecosistemas y el mantenimiento de la base de los recursos naturales, sin deteriorar el medio ambiente y sin afectar el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para satisfacer sus propias necesidades.[[[12]](#endnote-12)]
* **Ecosistema**: unidad estructural, funcional y de organización, constituida por organismos (incluido el hombre) y variables ambientales (bióticas y abióticas) en un área determinada. [11]
* **Especie**: conjunto de individuos con características morfológicas similares y con capacidad de cruzarse entre sí. [11]
* **Georreferenciar**: proceso para determinar las coordenadas geográficas de uno o varios puntos en un sistema de referencia, que puede ser astronómico o geodésico. [9]
* **Impacto ambiental**: cualquier alteración del ambiente, que sea adversa o beneficiosa, total o parcial, que pueda ser atribuida al desarrollo de un proyecto, obra o actividad. [10]
* **Medio**: división general que se realiza del ambiente para un mejor análisis y entendimiento del mismo. En el contexto de los estudios ambientales corresponde al abiótico, biótico y socioeconómico. [2]
* **Modelo**: abstracción o esquematización de un fenómeno natural, organizacional o técnico para facilitar su comprensión.
* **Modelizar**: proceso de construcción de un modelo o esquema teórico para formalizar un fenómeno natural, organizacional o técnico.
* **Pérdida de biodiversidad**: fenómeno que se presenta cuando por procesos de transformación y degradación del paisaje, el tipo, el tamaño, la composición, la condición, el contexto paisajístico y la funcionalidad ecológica de los elementos de la biodiversidad es perturbada y disminuida y, se inician procesos de pérdida y extinción local o regional. [[[13]](#endnote-13)]
* **Prefactibilidad (Fase 1)**: fase en la cual se debe realizar el prediseño aproximado del proyecto, presentando alternativas y realizar la evaluación económica preliminar recurriendo a costos obtenidos en proyectos con condiciones similares, utilizando modelos de simulación debidamente aprobados por las entidades solicitantes. El objetivo de la fase 1 es surtir el proceso para establecer la alternativa de trazado que a este nivel satisface en mayor medida los requisitos técnicos y financieros. [[[14]](#endnote-14)]
* **Puerto**: conjunto de elementos físicos que incluyen obras canales de acceso, instalaciones de servicios, que permiten aprovechar un área frente a la costa o ribera de un río en condiciones favorables para realizar operaciones de cargue y descargue de toda clase de naves, intercambio de mercancía entre tráfico terrestre, marítimo y/o fluvial. Dentro del puerto quedan los terminales portuarios, muelles y embarcaderos. [[[15]](#endnote-15)]
* **Recurso pesquero**: aquella parte de los recursos hidrobiológicos susceptible de ser extraída o efectivamente extraída, sin que se afecte su capacidad de renovación, con fines de consumo, procesamiento, estudio u obtención de cualquier otro beneficio. [[[16]](#endnote-16)]
* **Riesgo**: probabilidad de que se presenten daños o pérdidas debido a eventos físicos peligrosos, de origen natural, socio-natural, tecnológico, biosanitario o humano, en un lapso específico, y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente, el riesgo se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad. [3]
* **Riesgo ambiental**: riesgo al cual están expuestos los elementos del ambiente y la prestación de servicios ecosistémicos. [3]
* **Sensibilidad ambiental**: potencial de afectación (transformación o cambio) que pueden sufrir los componentes ambientales como resultado de la alteración de los procesos físicos, bióticos y socioeconómicos debidos a las actividades de intervención antrópica del medio o debido a los procesos de desestabilización natural que experimenta el ambiente.[[[17]](#endnote-17)]
* **Servicios ecosistémicos**: beneficios directos e indirectos que la humanidad recibe de la biodiversidad y que son el resultado de la interacción entre los diferentes componentes, estructuras y funciones que constituyen la biodiversidad. [[[18]](#endnote-18)]
* **Servicios ecosistémicos culturales**: beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas, a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas. [17]
* **Servicios ecosistémicos de aprovisionamiento**: bienes y productos que se obtienen de los ecosistemas, como alimentos, fibras, madera, agua y recursos genéticos. [17]
* **Servicios ecosistémicos de regulación**: beneficios resultantes de la regulación de los procesos ecosistémicos, incluyendo el mantenimiento de la calidad del aire, la regulación del clima, el control de la erosión, el control de enfermedades humanas y la purificación del agua. [17]
* **Servicios ecosistémicos de soporte**: servicios y procesos ecológicos necesarios para el aprovisionamiento y existencia de los demás servicios ecosistémicos, entre estos se incluyen, la producción primaria, la formación del suelo y el ciclado de nutrientes, entre otros. [17]
* **Suelo**: componente fundamental del ambiente, natural y finito, constituido por minerales, aire, agua, materia orgánica, macro y microorganismos, que desempeña procesos permanentes de tipo biótico y abiótico, cumpliendo funciones vitales para la sociedad y el planeta. [[[19]](#endnote-19)]
* **Túnel**: obra subterránea de carácter lineal que comunica dos puntos, para el transporte de personas o materiales. [[[20]](#endnote-20)]
* **Unidad territorial**: delimitación del territorio que constituye una unidad de análisis seleccionada dependiendo del nivel de detalle con el que se requiera la información. Esta unidad se aplica para la definición del área de estudio y presenta características relativamente homogéneas que la diferencian de las demás y puede coincidir con la división político-administrativa de los entes territoriales reconocidos legalmente, o responder a una adopción social reconocida por la misma comunidad. [2]
* **Vía industrial**: aquel acceso terrestre que se debe rehabilitar, mejorar o construir para permitir el acceso de maquinaria, equipo y personal a frentes de obra de un proyecto o su infraestructura asociada. [[[21]](#endnote-21)]
* **Vulnerabilidad**: susceptibilidad o fragilidad que tiene una comunidad o un ecosistema de ser afectado o de sufrir efectos adversos, en caso de que un evento físico peligroso, de origen natural o antrópico, se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, daños y pérdida de bienes, infraestructura, líneas vitales y medios de sustento, así como la predisposición a sufrir daños en otros elementos del ambiente y a la prestación de servicios ecosistémicos. [3]
* **Zona costera**: espacio del territorio nacional formado por una franja de anchura variable de tierra firme y espacio marino en donde se presentan procesos de interacción entre el mar y la tierra. [10]
* **Zonificación ambiental**: proceso de sectorización de un área compleja en áreas relativamente homogéneas de acuerdo con factores asociados a la sensibilidad ambiental de los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico. [2]

**CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA PRESENTACIÓN DEL**

**ESTUDIO**

El interesado en elaborar y presentar un Diagnóstico Ambiental de Alternativas (en adelante DAA), en proyectos puntuales de construcción y operación de infraestructura de transporte: puertos y aeropuertos, debe atender los requerimientos señalados en los presentes términos de referencia, siguiendo las directrices establecidas en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (en adelante MGEPEA), adoptada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante la Resolución 1402 de 2018, o aquella que la modifique, sustituya o derogue.

En todo caso y dependiendo de las condiciones ambientales particulares del entorno y de las características del proyecto, obra o actividad que se propone, la elaboración del DAA debe contemplar los requerimientos de información que apliquen al caso particular, suministrando la información necesaria para evaluar y comparar las diferentes opciones de ubicación, ingeniería, tecnología y diseño, bajo las cuales sea posible desarrollar este tipo de proyectos, incluyendo las características abióticas, bióticas y socioeconómicas, el análisis comparativo de los efectos y riesgos inherentes a la obra o actividad; así como las posibles soluciones y medidas de control y mitigación para cada una de las alternativas.

Lo anterior, con el fin de aportar los elementos requeridos para determinar si alguna de las alternativas presentadas, resulta factible ambientalmente con el fin de racionalizar el uso y manejo de los recursos o elementos ambientales y de prevenir, mitigar, corregir, compensar o reversar los efectos e impactos negativos que pueda ocasionar la realización de dicho proyecto.

Los términos de referencia contenidos en el presente documento, constituyen los lineamientos generales que orientan la elaboración y ejecución del DAA para proyectos puntuales de construcción y operación de infraestructura de transporte: puertos y aeropuertos, de acuerdo con lo establecido en los numerales 10 y 11 del Artículo 2.2.2.3.4.2 del Decreto 1076 de 2015 y son complementados por las directrices contendidas en la MGEPEA, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

El DAA debe ser elaborado en el marco del principio de desarrollo sostenible, partiendo de la aplicación de buenas prácticas ambientales y con la más reciente información disponible de alto nivel científico y técnico.

Estos términos son de carácter genérico y en consecuencia deben ser adaptados a la magnitud y particularidades del proyecto, así como a las características ambientales locales y regionales en donde se pretenda desarrollar y serán aplicables tanto para proyectos que sean de competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, como de competencia de las Corporaciones Autónomas Regionales, las de Desarrollo Sostenible, los Grandes Centros Urbanos y las autoridades ambientales creadas mediante la Ley 768 de 2002 y la Ley 1617 de 2013.

El Diagnóstico Ambiental de Alternativas debe contener:

**RESUMEN EJECUTIVO**

Se debe presentar un resumen ejecutivo del DAA, el cual debe incluir como mínimo la siguiente información para cada alternativa:

* Localización del proyecto.
* Síntesis de la descripción técnica del proyecto.
* Cronograma general estimado de ejecución del proyecto.
* Síntesis del proceso de participación y socialización realizado con las comunidades.
* Síntesis de la caracterización del área de estudio.
* Principales riesgos identificados.
* Síntesis de la zonificación ambiental.
* Principales impactos potenciales identificados.
* Descripción general de los resultados obtenidos del análisis costo beneficio.
* Síntesis de la evaluación y comparación de alternativas.
* Síntesis y justificación de los criterios tenidos en cuenta para el análisis multicriterio, así como para la selección de la alternativa más favorable desde el punto de vista ambiental.
* Costo de referencia del proyecto.

El resumen ejecutivo debe ser una síntesis de los principales elementos del DAA, de tal forma que permita a la autoridad ambiental tener una visión general de las diferentes alternativas, las particularidades de los medios en donde se pretenden desarrollar y los principales impactos potenciales de cada una de las alternativas.

**OBJETIVOS**

Se deben definir los objetivos generales y específicos del proyecto.

**GENERALIDADES**

**ANTECEDENTES**

Se deben presentar los aspectos relevantes del proyecto previos a la elaboración del DAA, incluyendo justificación, estudios e investigaciones previas, ecosistemas, áreas sensibles y estratégicas, y áreas protegidas presentes en el área de estudio, conceptos de compatibilidad en áreas de manejo especial, zonificación establecida en los instrumentos de ordenamiento territorial, ubicación de otros proyectos que se encuentren en ejecución o estén previstos dentro del área de estudio (p. e. proyectos de interés nacional y regional), entre otros aspectos que se consideren relevantes.

Se debe relacionar el marco normativo aplicable y vigente considerado para la elaboración del DAA, teniendo en cuenta las Áreas de Especial Importancia Ecológica y Otras áreas de especial interés ambiental y lo relativo a comunidades y grupos étnicos en dicha área, en el marco que les confiere la Constitución Nacional, la Ley 99 de 1993, la Ley 70 de 1993, la Ley 21 de 1991 y demás leyes aplicables en la materia.

Se deben identificar las potenciales implicaciones del proyecto en relación con las políticas, planes, programas y proyectos que, a nivel nacional, departamental y municipal, estén contempladas en el área de estudio.

# ALCANCES

* **Alcance**: el alcance del estudio debe atender lo establecido en los presentes términos de referencia de acuerdo con la pertinencia de los mismos respecto al proyecto.
* **Limitaciones y/o restricciones del DAA**: cuando por razones técnicas y/o jurídicas no pueda ser incluido algún aspecto específico exigido en los presentes términos de referencia, esta situación debe ser informada explícitamente, presentando la respectiva justificación.

Se deben identificar y delimitar los vacíos de información en los diferentes medios (abiótico, biótico y socioeconómico) y la manera como se abordarán en el DAA.

**METODOLOGÍA**

Se deben presentar, de forma detallada, las diferentes metodologías utilizadas para la elaboración del DAA, incluyendo los procedimientos de recolección, el procesamiento y análisis de la información; sus memorias de cálculo y el grado de incertidumbre de cada una de ellas, así como las fechas o períodos a los que corresponde el levantamiento de información para cada componente y medio. Se puede utilizar información secundaria siempre y cuando sea pertinente, suficiente, consistente en escala, actualizada y representativa para analizar el área de estudio, en caso contrario, se debe emplear información primaria. La información se debe presentar a nivel de prefactibilidad (Fase 1) de conformidad con lo dispuesto en la ley.

Las metodologías, completas y detalladas, deben ser presentadas como parte del presente numeral, en anexos o como parte del capítulo al que corresponda.

# DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El interesado debe presentar la descripción del proyecto conforme a lo señalado en el numeral 1 del capítulo II de la MGEPEA, señalando su objetivo fundamental y alcance. Se debe realizar una descripción general de cada una de las alternativas propuestas para el desarrollo del proyecto, indicando las posibles opciones de localización, alcance temporal, características técnicas y de diseño, así como del uso y aprovechamiento de recursos naturales.

El proceso de formulación de las alternativas debe realizarse de forma integral, conjugando el conocimiento que en esta etapa se tenga del entorno y del proyecto, y contemplando, posibles ubicaciones, y diferentes opciones de ingeniería, tecnológicas y de diseño, de tal forma que las alternativas finalmente consideradas, además de ser factibles técnica y económicamente, sean ambientalmente racionales en razón de las medidas que han considerado para evitar y mitigar riesgos, efectos e impactos negativos y la optimización en el uso de recursos naturales que las caracteriza

Para la descripción de los proyectos puntuales de infraestructura de transporte, en el DAA se deben contemplar como mínimo los siguientes aspectos:

* 1. **LOCALIZACIÓN**

Se debe presentar la localización geográfica y político-administrativa (departamental, municipal, corregimental, veredal) de las alternativas propuestas para el desarrollo del proyecto, en un mapa georreferenciado en coordenadas planas (*Datum Magna Sirgas*) a escala 1:25.000 o más detallada, que permita la adecuada lectura de la información, cumpliendo con los estándares de cartografía base del IGAC, así como con los catálogos de objetos.

El mapa de localización debe incluir, además, los siguientes aspectos de información básica, según aplique, para las áreas terrestres, marinas y/o costeras del proyecto:

* Curvas de nivel.
* Hidrografía.
* Accidentes geográficos.
* Asentamientos humanos.
* Equipamientos colectivos[[22]](#footnote-3).
* Isobatas.
* Infraestructura existente: obras de protección (costera o fluvial), de servicios marinos y terrestres (p. e. acueductos, líneas de transmisión de energía, líneas de transporte de hidrocarburos, telecomunicaciones).
* Red vial (primero, segundo y tercer orden[[23]](#footnote-4)) y férrea existentes.
  1. **DISEÑO DEL PROYECTO**

Se deben presentar las características técnicas del proyecto según aplique, así:

Para puertos (marítimos o fluviales):

* Posibles tipos de cargas a manejar.
* Instalaciones portuarias proyectadas en la porción terrestre, tales como: muelles, bodegas, patios, vías, talleres, oficinas, cargas a movilizar, equipos de carga y descarga, entre otros.
* Instalaciones portuarias proyectadas en la porción acuática, tales como: canal de acceso, dársena de giro, áreas y cálculos de volúmenes estimados de dragado, zonas de depósito de sedimentos, zonas de fondeo, entre otros.

Para aeropuertos:

* Estimación del tipo de operaciones a realizar, indicando tipos posibles de flota área a operar, discriminado entre pasajeros y carga.
* Instalaciones aeroportuarias lado aire y lado tierra, tales como: pistas, calles de rodaje, zonas de seguridad, plataforma, zona de parqueo aeronaves, vías de servicio, hangares, área de procesamiento y distribución de carga, torre de control, terminal de pasajeros, muelles de abordaje, salas de espera, entre otros.

Para todos los casos, aquellas obras que hacen parte del mismo, estableciendo los criterios de diseño para su establecimiento y dimensionamiento.

* 1. **DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LAS ALTERNATIVAS DEL PROYECTO**

Se deben presentar, a nivel de prefactibilidad, las características técnicas generales de cada una de las alternativas, estableciendo los criterios de diseño de la infraestructura a construir.

* + 1. **Infraestructura y áreas especiales existentes**

Se debe identificar la infraestructura asociada existente y las áreas especiales que estén ubicadas en el área de estudio del DAA del proyecto y describir:

* Tipo y clasificación de vías carreteras, fluviales, líneas férreas, túneles y demás infraestructura asociada a estas.
* Disponibilidad de servicios públicos.
* Estado actual de las vías e infraestructura de transporte que pretende ser utilizada o modificada por el proyecto.
* Ubicación de otros proyectos en ejecución en el área de estudio (proyectos de interés nacional y regional).
* Infraestructura social y/o productiva asociada o no al proyecto, tales como: centros poblados, áreas urbanas, suburbanas o de expansión urbana, escuelas, centros de salud, entre otros.
* Descripción general de las redes de servicios a interceptar por el proyecto (eléctricas, acueductos, alcantarillados, oleoductos, gasoductos, distritos de riego y de tecnología de la información).
* Ubicación de posibles fuentes de materiales.
* Número, área y localización de las zonas de manejo de escombros y material de excavación (ZODME) requeridas para estas obras.
* Áreas de Especial Interés Ambiental (AEIA), tales como áreas protegidas públicas o privadas, áreas con estrategias complementarias para la conservación de la biodiversidad, ecosistemas estratégicos, rondas hidrográficas, corredores biológicos y zonas con presencia de especies endémicas y/o amenazadas (en peligro, en peligro crítico y vulnerables); áreas de importancia para cría, reproducción, alimentación y anidación de fauna y, zonas de paso de especies migratorias.

La información sobre la infraestructura existente debe presentarse en planos a escala 1:25.000 o más detallada.

* + 1. **Características técnicas**
       1. **Accesos**

1. **Existentes**

Se deben definir los accesos existentes que posiblemente sean utilizados para cada una de las alternativas consideradas, describiendo el tipo de acceso (terrestre, fluvial, marino, aéreo) y su estado actual, y ubicándolos en mapas a escala 1:25.000 o más detallada.

1. **Nuevos**

Se deben definir los accesos nuevos que requiera cada una de las alternativas consideradas, sean éstos terrestres (carreteros, comúnmente llamados vías industriales, o férreos), fluviales o marítimos describiendo, a partir de los diseños a nivel de prefactibilidad, lo siguiente:

* Especificaciones técnicas generales.
* Volúmenes estimados de cortes y rellenos, y de material sobrante de excavación y descapote.
* Estimativos de uso y aprovechamiento de recursos naturales renovables (agua, suelo, vegetación).
  + - 1. **Infraestructura proyectada de las alternativas del proyecto**

Se debe presentar como mínimo la siguiente información para cada una de las alternativas consideradas:

* Características técnicas:
* Infraestructura asociada o instalaciones de apoyo a construir o adecuar, como: campamentos; talleres y áreas de lavado; plantas de concreto, triturado y asfalto; oficinas; bodegas y/o hangares; zonas de pruebas de motores, áreas para almacenamiento de materiales; parqueo de maquinaria; fuentes de materiales de construcción (propias y/o de terceros); sitios de disposición de material sobrante, entre otras.
* Áreas de dragado y de depósito del sedimento.
* Descripción de los métodos constructivos y de montaje.
* Infraestructura preexistente y su relación con las obras propuestas.
* Alternativas de ubicación de instalaciones conexas (incluir cuantificación de movimientos de tierra y redes de drenaje).
* Fuentes de abastecimiento de energía.
* Volúmenes estimados de material sobrante de excavación y descapote, discriminados según sean de corte o relleno, especificados por tipo de obra y/o actividad.
* Volúmenes estimados de material de construcción y demolición, especificados por tipo de obra y/o actividad.
* Estimativos de uso y aprovechamiento de recursos naturales renovables especificados por tipo de obra y/o actividad.
* Alternativas para cruces con cuerpos de agua o infraestructura existente.
* Superposición con otros proyectos existentes o por realizar.
* Opciones de abastecimiento del recurso hídrico (superficial, subterráneo, agua en bloque) y cuerpos de agua susceptibles de aprovechamiento.
* Opciones de disposición final de aguas residuales domésticas y no domésticas (vertimiento a cuerpos de agua superficiales, a los sistemas de alcantarillado público, a cuerpos de agua marinas y/o en el suelo, entregas a terceros autorizados, otros) y posibles cuerpos de agua receptores.
* Estimativos sobre el costo total del proyecto.
* Necesidad de desvío y/o canalización de cauces.
* Necesidad de explosivos u otro material con función similar.
* Volúmenes estimados de insumos, residuos peligrosos y no peligrosos y aguas residuales domésticas y no domésticas que se generarían en la fase de construcción.
* Asentamientos humanos e infraestructura social, económica y cultural que pudieran verse afectados.

La información cartográfica debe presentarse a escala 1:25.000 o más detallada.

* + 1. **Fases y actividades del proyecto**

Se debe incluir la descripción general de cada una de las fases bajo las cuales se pretende desarrollar el proyecto, incluyendo actividades de reconocimiento y prefactibilidad, y las fases de construcción y operación, así como las de desmantelamiento, restauración y cierre.

Asimismo, se debe hacer una descripción general de las actividades y de la infraestructura temporal y permanente relacionada y asociada con el desarrollo del proyecto.

* + 1. **Cronograma del proyecto**

Se debe incluir el plazo estimado de duración del proyecto para cada una de las alternativas consideradas, así como el cronograma estimado de actividades, para cada una de las fases del mismo.

# ÁREA DE ESTUDIO

El interesado debe establecer y presentar el área de estudio del DAA de acuerdo a lo señalado en el numeral 2 del capítulo II de la MGEPEA. El área de estudio del DAA corresponde a la delimitación espacial de los impactos ambientales que tienen la potencialidad de generarse por la ejecución del proyecto bajo cualquiera de las alternativas contempladas en el DAA. Esta área puede ser discontinua (conformada por varios polígonos separados).

La delimitación del área de estudio del DAA debe ser debidamente sustentada, cartografiada y presentada en planos a escala 1:25.000 o más detallada haciendo uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG).

# PARTICIPACIÓN Y SOCIALIZACIÓN CON LAS COMUNIDADES

El interesado debe adelantar el proceso de participación y socialización con las comunidades de acuerdo con los lineamientos establecidos en el numeral 3 del capítulo II de la MGEPEA. Se debe tener presente que el proceso se realice con las autoridades nacionales, regionales, departamentales y municipales cuya jurisdicción corresponda a las unidades territoriales que se hayan identificado como parte del área de estudio, y con la comunidad en general, las organizaciones sociales e instituciones presentes en el área de estudio, y con aquellos actores que por el tipo de intervención y/o participación, puedan verse afectados o ver afectadas sus actividades por el posible desarrollo del proyecto.

Se deben describir los procesos de participación adelantados por el proyecto con el fin de garantizar que todos los actores que potencialmente puedan verse afectados con la ejecución del mismo (ya sean beneficiados o perjudicados), hayan tenido la oportunidad de intervenir durante las diferentes etapas de elaboración del DAA y retroalimentar este estudio ambiental.

Así mismo se deben describir los procesos de convocatoria, participación y socialización adelantados con el propósito de dar a conocer la información relevante sobre el objetivo del proyecto, el alcance, las fases de ejecución, sus características técnicas, las alternativas propuestas para desarrollarlo, los criterios empleados para la selección de dichas alternativas, las implicaciones de cada una de ellas, el área de estudio, la caracterización ambiental, la identificación de impactos ambientales potenciales, la zonificación ambiental de cada una de las alternativas y los demás elementos del DAA que son de interés de los diferentes actores.

Igualmente se deben presentar los resultados de los procesos de participación, señalando los contenidos tratados, las inquietudes, comentarios, sugerencias y aportes formulados por los participantes, los aportes que fueron incorporados en las decisiones, las recomendaciones, las razones por las cuales se decide acoger o no dichas recomendaciones y las respuestas o aclaraciones realizadas por el solicitante, entre otros.

Este proceso debe garantizar que todos los actores involucrados (institucionales, comunitarios, de sectores productivos, entre otros) tengan acceso a información relevante, así como a una participación sin discriminación, equitativa, significativa y transparente. Igualmente, debe garantizar los siguientes propósitos:

1. Socializar la información relacionada con las características técnicas, actividades y alcance tanto del proyecto como del estudio a desarrollar, incluyendo las diferentes alternativas propuestas y las implicaciones de cada una de ellas.
2. Generar espacios de participación durante la elaboración del DAA, en los cuales se brinde información y se reciba retroalimentación sobre el proyecto y sus alternativas, referente a los alcances, fases, actividades, especificaciones técnicas, área de estudio, caracterización ambiental, criterios para la selección de alternativas, identificación de impactos potenciales, zonificación ambiental y demás elementos relevantes del DAA.

El número de encuentros para el desarrollo del proceso de socialización depende de las características propias de los actores involucrados dentro del mismo y de la metodología definida por quien elabora el DAA.

Para efectos de la socialización de la información, se debe:

* Realizar procesos de convocatoria a los espacios de socialización y participación, garantizando elementos como cobertura, oportunidad y eficacia, señalando en éstos el objeto del trámite, así como las instancias e instrumentos específicos de participación. Las convocatorias deben desarrollarse con suficiente antelación y considerar las dinámicas sociales propias de los actores, teniendo en cuenta, entre otros, días y horas de reunión.
* Definir con claridad el procedimiento metodológico a adoptar para el desarrollo de las reuniones, talleres y/o estrategias informativas, entre otras, a realizar, especificando los recursos de apoyo pedagógico y didáctico que permitan el logro de una adecuada socialización del proyecto y sus alternativas, así como una eficiente transmisión y presentación de la información relacionada con el DAA.
* Promover la participación de los asistentes en los asuntos asociados al estudio, por lo que el procedimiento metodológico debe señalar la forma en la que se promueve la participación de las entidades, organizaciones, autoridades y comunidades.
* Documentar el DAA con los respectivos soportes, los cuales deben incluir como mínimo: la correspondencia de convocatorias realizadas, las actas y/o ayudas de memoria de las reuniones y/o talleres realizados, en las cuales se evidencien los contenidos tratados, las inquietudes, comentarios, sugerencias y/o aportes de los participantes sobre el proyecto y sus alternativas, las respuestas o aclaraciones realizadas por parte del solicitante, los listados de asistencia, y el registro fotográfico y/o fílmico (preferiblemente) de las reuniones y las actividades realizadas (si los participantes lo permiten).

Igualmente, las actas que permitan evidenciar las actividades de socialización adelantadas deben ser elaboradas *in situ*, de manera que puedan ser suscritas por sus participantes y entregadas a las autoridades presentes y representantes de las comunidades, una vez finalizado el proceso.

Las actas deben contener como mínimo, fecha y lugar de realización del evento, objetivo de la reunión o taller, listado de asistencia, temas abordados, comentarios y observaciones de los asistentes y compromisos adquiridos, si hay lugar a ello (todo lo anterior consignado en letra legible). En caso de la no suscripción de las actas, es necesario dejar registro de los hechos que acontecieron y que justificaron la no firma por parte de los participantes. Puede utilizarse como respaldo la firma de un delegado de la autoridad municipal acompañante del proceso, o del Ministerio Público (personería, procuraduría, entre otras entidades).

# CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Para la caracterización del área de estudio del DAA, se deben seguir las directrices establecidas en el numeral 4 del capítulo II de la MGEPEA. Para los proyectos que aplique, la información de caracterización se debe presentar tanto para el área continental como para el área marino-costera.

Este numeral del DAA está destinado a describir las características ambientales del área de estudio, detallando las particularidades de cada uno de los componentes que hacen parte de los medios (abiótico, biótico y socioeconómico).

La caracterización de cada uno de los medios se debe realizar para el área en la que existe la potencialidad de presentarse los impactos ambientales significativos del proyecto sobre cada medio en particular[[24]](#footnote-5).

Los resultados deben presentarse en planos a escala 1:25.000 o más detallada, a menos que se realice un requerimiento diferente para alguno de los componentes. En los casos en que las características de los componentes requeridos sean diferenciables entre las alternativas, éstas se deben describir de manera clara, indicando los rangos, categorías, cantidades y otros aspectos que se consideren de relevancia, para cada una de las alternativas propuestas. Esta información diferencial también se debe presentar en mapas.

### MEDIO ABIÓTICO

### Geológico

Se deben describir las unidades litológicas y los rasgos estructurales (haciendo énfasis en la identificación de lineamientos, fallas, fracturas y zonas de concentración de esfuerzos tectónicos que no estén implícitos en la cartografía oficial), y presentar las columnas estratigráficas y los perfiles geológicos siguiendo los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

Para proyectos cuya área de estudio se encuentre en la subzona marino-costera, e impliquen la intervención del lecho marino, se debe presentar la clasificación de repartición de facies sedimentarias marinas en mapas estratificados que permitan apreciar las características de los suelos marinos.

Adicionalmente, de acuerdo con lo establecido por la Norma Colombiana de Construcción Sismo Resistente de 2010 (NSR-10), o aquella que la modifique, sustituya o derogue, se debe presentar información de los eventos sísmicos históricos que han ocurrido durante los últimos 10 años, en un radio de 25 km respecto del área de estudio definida para cada una de las alternativas consideradas, con el propósito de identificar su relación con fallas geológicas cartografiadas, deslizamientos o procesos de transporte de masas. Los datos deben ser obtenidos del registro existente en el catálogo de la Red Sismológica Nacional de Colombia (RSNC).

### Geomorfológico

Se deben describir las unidades geomorfológicas continentales y marino-costeras, identificando las geoformas asociadas a procesos de fenómenos de inundaciones fluviales lentas, avenidas torrenciales y movimientos en masa. Se deben definir unidades y rasgos geomorfológicos del suelo marino y la línea de costa, incorporando datos batimétricos, junto con un análisis multitemporal de la línea de costa, con el fin de identificar las tasas de erosión y acreción sedimentaria, conforme a los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

* + 1. **Geotécnico**

Con base en la información geológica, sísmica, geomorfológica, pendientes, edafológica, hidrogeológica, hidrológica, climática, de coberturas y usos del suelo, se debe elaborar el mapa de susceptibilidad de áreas erosionadas y de fenómenos de remoción en masa (caídas de roca, deslizamientos, flujos y/o avenidas torrenciales), el cual constituye insumo para la elaboración del mapa de amenaza para este tipo de fenómenos.

Adicionalmente, y en caso de que aplique, se deben analizar los potenciales fenómenos de inundación en el área de estudio.

Se debe presentar el mapa de zonificación geotécnica con la información obtenida, para las obras de cada alternativa que se pretendan realizar a nivel superficial.

* + 1. **Suelos y uso de la tierra**

Se debe presentar y describir los mapas de: suelos, capacidad de uso del suelo, uso actual del suelo y conflicto de uso del suelo, así como el mapa de conflictos de la tierra, según lo previsto en la MGEPEA.

* + 1. **Hidrológico**

Se debe localizar el área de estudio del DAA del proyecto dentro de la zonificación hidrográfica nacional, identificando y localizando los sistemas lénticos y lóticos y las zonas de recarga potencial de acuíferos siguiendo los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

Se debe realizar el análisis temporal y espacial de las variables climáticas referidas en la MGEPEA con base en los datos hidroclimáticos que se tengan disponibles tanto a nivel nacional como a nivel regional. Así mismo se debe realizar una caracterización morfométrica de las fuentes que pueden ser intervenidas por el proyecto, identificando su dinámica fluvial, así como las posibles alteraciones de su régimen natural (relación temporal y espacial de inundaciones), y sus patrones de drenaje y divagación.

Adicionalmente, para proyectos portuarios fluviales se debe obtener y analizar información sobre:

* Curvas de duración de caudales.
* Frecuencias de niveles máximos.
* Socavación del lecho.
* Profundidad de erosión.
* Erosión lateral.
* Posible influencia de otros cuerpos de agua.

Para cada una de las alternativas consideradas, se debe estimar la oferta hídrica superficial total para las unidades hidrográficas y, cuando aplique, para los casos de captación que se planteen.

Para todos los proyectos puntuales de infraestructura de transporte, se debe describir la calidad del agua, en los cuerpos de agua en los que se tenga previsto algún tipo de intervención, ya sea por captación, vertimientos, ocupación del cauce u otra razón.

Para proyectos portuarios marítimos y fluviales, en relación con la calidad del agua y los sedimentos, se debe presentar los procedimientos practicados en campo y laboratorio (variables a evaluar, diseño de muestreo, preparación y análisis de muestras, informe de resultados de laboratorio incluidos parámetros de validación), los análisis estadísticos efectuados, la información secundaria analizada y la interpretación de los resultados.

También en relación con estos tipos de proyectos, y respecto a la calidad del agua, se debe presentar la información correspondiente a las autorizaciones de vertimientos relacionadas con las descargas de aguas residuales (domésticas y no domésticas), a cuerpos de agua superficiales y marinos, de proyectos existentes en el área de estudio del DAA del proyecto.

Para caracterizar la calidad del agua de este tipo de proyectos, se deben medir los parámetros listados en la tabla 1, tomando como referencia, de ser posible, muestreos que sean representativos en las diferentes épocas climáticas y en las áreas de estudio de cada una de las alternativas que se consideren.

Tabla 1. Relación de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos que se deben medir para caracterizar la calidad del agua de los cuerpos de agua que pudieran ser afectados o intervenidos con el desarrollo del proyecto

| **PARÁMETROS PARA CALIDAD DE AGUA** | |
| --- | --- |
| **Caracterización física** | Temperatura (oC). |
| Sólidos suspendidos totales (mg/L), disueltos totales (mg/L), sedimentables (mL/L-h). |
| Potencial de Hidrógeno – pH (unidades de pH). |
| Turbiedad (UNT). |
| Color Real (m-1). |
| Conductividad |
| **Caracterización química** | Oxígeno disuelto (OD) (mg/L O2). |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco (5) días (DBO5) (mg/L O2). |
| Nitrógeno Total Kjehldahl (NTK) |
| Salinidad. |
| Carbono orgánico total (COT) (mg/L C). |
| Nutrientes (Amonio, Nitritos, Nitratos, Silicatos y Fosfatos). |
| Fósforo Total (mg/L P). |
| Fosfatos (mg/L). |
| Grasas y aceites (mg/L). |
| Fenoles Totales (mg/L). |
| Metales y Metaloides (Arsénico (As), Bario (Ba), Cadmio (Cd), Cinc (Zn), Cobre (Cu), Cromo (Cr), Hierro (Fe), Manganeso (Mn), Mercurio (Hg), Níquel (Ni), Plata (Ag), Plomo (Pb), Selenio (Se)). (mg/L). |
| Clorofila a (mg/L CHLa) y b (mg/L CHLb). |
| Hidrocarburos Totales (mg/L). |
| Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares |
| **Caracterización microbiológica** | Coliformes totales (NMP/100 ml). |
| Coliformes fecales (NMP/100 ml). |

Para proyectos portuarios marítimos y fluviales, que contemplen la realización de dragados y/o el depósito de sedimentos (ya sea en tierra o en el mar), se debe caracterizar la calidad del sedimento, teniendo en cuenta las recomendaciones previstas en el Manual de técnicas analíticas para la determinación de parámetros fisicoquímicos y contaminantes marinos, publicado por el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andréis (INVEMAR)[[25]](#footnote-6), o aquel que lo modifique, sustituya o derogue.

Para caracterizar la calidad de los sedimentos se deben medir los parámetros listados en la tabla 2. Para la medición de los parámetros se debe trabajar con la fracción fina del sedimento (< 200 µm, primeros 5 cm, en base seca).

Tabla 2. Relación de los parámetros fisicoquímicos que se deben medir para caracterizar la calidad de los sedimentos de los cuerpos de agua que pudieran ser afectados o intervenidos con el desarrollo del proyecto

|  |  |
| --- | --- |
| **PARÁMETROS PARA CALIDAD DE SEDIMENTOS** | |
| **Caracterización física** | Granulometría. |
| Potencial de Hidrógeno – pH (unidades de pH). |
| **Caracterización química** | Carbono orgánico total (COT) (mg/L C). |
| Materia orgánica total (mg/L C). |
| Fósforo Total (mg/L P). |
| Metales y metaloides (mg/L). (Arsénico (As), Bario (Ba), Cadmio (Cd), Cinc (Zn), Cobre (Cu), Cromo (Cr), Hierro (Fe), Mercurio (Hg), Níquel (Ni), Plomo (Pb), Selenio (Se)). (mg/L). |
| Grasas y aceites (mg/L). |
| Hidrocarburos totales (mg/L). |
| Hidrocarburos aromáticos totales (mg/L). |

### Usos del agua

Se debe presentar el inventario de las fuentes superficiales, subterráneas y marinas, identificando los usos y los usuarios actuales (y potenciales si existe información para ello) de los cuerpos de agua de directa intervención, según lo previsto en la MGEPEA.

### Oceanografía[[26]](#footnote-7)

Se debe identificar el ámbito oceanográfico de las áreas marino-costeras que hacen parte del área de estudio del DAA del proyecto. Para cada alternativa, describir y analizar la siguiente información:

* Patrón de corrientes, olas y mareas para las diferentes épocas climáticas.
* Magnitud y dirección del transporte litoral.
* Épocas climáticas y eventos climáticos extremos a los que está sometida el área (huracanes, tormentas tropicales, mar de leva) y sus efectos.
* Modelamiento de los aspectos hidrodinámicos (con base en los patrones de corrientes, olas y mareas e información batimétrica del área de estudio), precisando las fuentes de los datos analizados, el periodo de tiempo analizado y la confiabilidad de los datos, entregando los respectivos archivos fuente.
* Tiempo de residencia del agua (o tiempo de renovación del agua) para cuerpos de agua cerrados tales como lagunas costeras, si aplica.

### Hidrogeológico

Se deben identificar y caracterizar las unidades hidrogeológicas susceptibles de alteración, conforme a los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

### Paisaje

Se debe identificar, interpretar y describir de manera integral las unidades de paisaje, involucrando factores de estructura y complejidad del paisaje, elementos discordantes y tamaño de la discordancia. Se debe evaluar y describir la compatibilidad de cada una de las alternativas del proyecto con el paisaje actual, en todo caso conforme a los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

Adicionalmente, para la interpretación integral de las unidades de paisaje se deben considerar los siguientes factores:

* Calidad visual.
* Inter-visibilidad.
* Infraestructura social.

### Atmosférico

La caracterización del componente atmosférico se debe realizar conforme a los lineamientos establecidos en la MGEPEA, considerando los siguientes aspectos:

### Meteorología

Se deben describir y analizar las condiciones meteorológicas mensuales multianuales, conforme a las consideraciones previstas en la MGEPEA.

### Identificación de fuentes de emisión

Se deben identificar y georreferenciar las fuentes fijas, móviles (con sus respectivos aforos) y naturales de emisiones atmosféricas existentes para el área de estudio del DAA del proyecto, así como los potenciales receptores de interés ubicados en asentamientos humanos, zonas agropecuarias y áreas con elementos naturales susceptibles a ser afectados, de acuerdo a las consideraciones previstas en la MGEPEA.

### Modelización de la calidad del aire y de escenarios

La modelización de la calidad del aire y de los escenarios resultantes de la implementación de cada una de las alternativas consideradas, se debe realizar conforme a los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

### Ruido

Se deben identificar y georreferenciar las fuentes de generación de ruido existentes (fijas y móviles), los trazados de las móviles con sus respectivos aforos, así como los potenciales receptores de interés ubicados en asentamientos humanos, zonas agropecuarias y áreas con elementos naturales susceptibles a ser afectados para cada una de las alternativas consideradas, según lo previsto en la MGEPEA.

Adicionalmente, para proyectos aeroportuarios nacionales e internacionales, se debe presentar lo siguiente:

* Modelo predictivo en fase constructiva, donde se reflejen todas las fuentes fijas y móviles que se proyecta operarán durante la construcción.
* Modelo predictivo en operación, que evalúe los escenarios y las tendencias de generación de ruido ambiental en tres momentos: una vez inicie el proyecto, a los 10 y a los 20 años, en los que se determine la modificación del ambiente acústico (niveles de ruido ambiental), que se generaría durante esas instancias del proyecto y que determine el área de impacto para los niveles de presión sonora comprendidos entre los 55 y los 85 dB LDN.
* Información de entrada utilizada para correr el modelo.
* Resultados del modelo identificando los puntos críticos de generación ruido para el indicador LDN, incluyendo los receptores sensibles a partir de la curva de 60 dB(A), en los escenarios y tendencias que se generarían durante la fase operación.

### MEDIO BIÓTICO

### Ecosistemas

Se debe delimitar e identificar los ecosistemas naturales y transformados presentes en el área de estudio, identificar para cada ecosistema el factor de compensación que le aplica, y definir y sectorizar las coberturas de la tierra asociadas a cada ecosistema conforme a los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

### Flora

Se debe caracterizar las unidades de cobertura vegetal de acuerdo a su composición florística y la presencia de especies de especial interés por su categoría de amenaza o por su grado restringido de distribución. Cada una de las especies identificadas se debe calificar mediante parámetros que valoren el interés público (endemismo, vedas, vulnerabilidad y extinción), conforme a los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

### Análisis de fragmentación

Se debe realizar el análisis de fragmentación con base en las unidades de cobertura vegetal de tipo natural y seminatural, conforme a los lineamientos establecidos en la MGEPEA. El análisis debe presentarse para los escenarios con y sin proyecto, y para cada una de las alternativas consideradas, analizando el efecto que cada una tendría sobre el hábitat en términos de fragmentación y pérdida de la conectividad ecológica.

### Fauna

Se debe identificar la fauna asociada a las diferentes unidades de cobertura de la tierra y usos del suelo, e identificar y cartografiar las áreas de importancia para cría, reproducción, alimentación y anidación, así como las zonas de paso de especies migratorias y de especial importancia por su categoría de amenaza o su grado restringido de distribución, conforme a los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

### Ecosistemas acuáticos (continentales y marino–costeros)

Se debe identificar los ecosistemas acuáticos continentales (lóticos y lénticos) y los marino-costeros, y determinar su dinámica e importancia en el contexto regional, analizar los potenciales efectos de la fragmentación de este tipo de ecosistemas como consecuencia de la construcción de la infraestructura del proyecto y presentar el mapa de ecosistemas acuáticos y marino–costeros, conforme a los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

Adicionalmente, para cada una de las alternativas consideradas, se debe:

* Incluir, cuando aplique, la identificación de los siguientes ecosistemas: estuarinos (manglares, lagunas costeras, zonas pantanosas, estuarios, deltas, etc.) y marino-costeros (playas, litoral rocoso y arenoso, praderas de pastos marinos, corales de aguas someras y profundas, fondos blandos, duros y vegetados, etc.), en especial si las obras y actividades implican intervenciones marinas directas que puedan afectar estos ecosistemas. Se debe presentar la respectiva cartografía.
* Incluir la caracterización de las comunidades planctónicas (fitoplancton, zooplancton e ictioplancton), bentónicas (asociadas a fondos blandos y rocosos), nectónicas (invertebrados, peces demersales y pelágicos, etc. asociados a la columna de agua), reptiles, aves y mamíferos marinos y dulceacuícolas, presentado los correspondientes formatos de campo utilizados para la recolección de la información. Se deben analizar estas comunidades correlacionando los datos fisicoquímicos registrados en los muestreos.
* Cartografiar los sistemas costeros o neríticos (sobre la plataforma continental) a escala 1:25.000 o más detallada, los sistemas oceánicos a escala 1:50.000 o más detallada y las unidades ecológicas pequeñas, que se califiquen como importantes desde el punto de vista de su vulnerabilidad, a escala 1:10.000 o más detallada.
* Relacionar las especies raras, endémicas, en veda, en categorías de amenaza, indicadoras de calidad ambiental, especies de importancia ecológica, científica, económica (actual o potencial) y cultural, entre otros; para lo cual se debe consultar la información existente en las entidades especializadas en este tema y la normatividad vigente (p. e. libros rojos de Colombia, autoridad pesquera).
* Relacionar y describir las especies migratorias, épocas y objetivos de migración, rutas de migración en un contexto nacional, regional e internacional, zonas de reproducción y/o desove, entre otros aspectos, para grupos como peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos (terrestres y acuáticos), entre otros.
* Realizar el análisis de los recursos pesqueros (sitios de concentración, períodos de desove y reproducción, áreas de pesca (artesanal e industrial), caladeros, productos pesqueros) y zonas exclusivas para pesca artesanal (ZEPA), usando para ello el Sistema de Información del Servicio Estadístico Pesquero Colombiano (SEPEC) de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP) y el Sistema de Información Pesquera (SIPEIN) del INVEMAR u otra entidad que maneje este tipo de información.
* En relación con el ecosistema de manglar se debe precisar la categoría de zonificación para cada alternativa, así como la existencia de vedas. Se debe describir el estado de conservación, la problemática ambiental y el uso actual de dichos ecosistemas.
* Establecer la dinámica e importancia de los ecosistemas acuáticos identificados, en el contexto regional y nacional.

Se debe presentar el plano de ecosistemas acuáticos del área de estudio (incluyendo la ubicación y georreferenciación de los puntos de muestreo) a escala de trabajo o captura 1:10.000 o más detallada, con base en la interpretación de imágenes de satélite u otras herramientas. Se deben allegar las respectivas imágenes de satélite u otras herramientas, y su interpretación. Dicha cartografía debe estar georreferenciada y con las convenciones debidamente descritas.

Nota: No se pueden utilizar métodos químicos o de envenenamiento para realizar los muestreos o monitoreos de fauna (incluyendo fauna íctica), así como tampoco se permite el uso de trampas para captura que sean letales.

### Áreas de Especial Interés Ambiental (AEIA)

Se debe identificar y cartografiar las AEIA que se presenten en el área de estudio, según lo estipulado en la MGEPEA.

Adicionalmente, para los proyectos relacionados con línea de costa y aguas marinas, se debe señalar si se presentan arrecifes de coral, manglares y praderas de pastos marinos, ecosistemas protegidos según lo dispuesto en el artículo 207 de la Ley 1450 de 2011 y que deben ser sujetos de consideraciones especiales para su conservación y uso sostenible, de acuerdo al Decreto 1076 de 2015.

Adicionalmente, se deben especificar, en caso de que se presenten, otras áreas de importancia para la conservación marina *in-situ*, que hayan sido identificadas por estudios nacionales (áreas prioritarias de conservación)[[27]](#footnote-8).

### MEDIO SOCIOECONÓMICO

### Demográfico

Se debe presentar el análisis de la dinámica de poblamiento y la dinámica poblacional conforme a los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

Adicionalmente, para las unidades territoriales, se debe presentar el estimado de la población que realiza actividades que pudieran verse afectadas por el desarrollo del proyecto (p. e. agricultores y pescadores, entre otros).

### Espacial

### 

Se debe presentar información municipal y local de los servicios públicos y sociales, incluyendo aspectos de calidad y cobertura, conforme a los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

Como parte de los servicios sociales a caracterizar, se debe considerar la infraestructura submarina, y las rutas y corredores de transporte marítimo: comercial, turístico y pesquero, entre otros.

### Económico

Se deben identificar y analizar las dinámicas económicas referidas a: estructura de la propiedad, procesos productivos y tecnológicos, polos de desarrollo y enclave, y las características del mercado laboral actual, conforme a los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

Adicionalmente, para la caracterización económica se debe presentar la siguiente información:

* Caracterización y análisis de actividades económicas tales como pesca artesanal e industrial (contemplando no sólo los pescadores que se encuentran en el sitio donde se pretende construir el proyecto, sino también aquellos para los que este sitio sea caladero de pesca o ruta obligada de navegación), maricultura, minería, actividad fluvial (incluyendo información de rutas, horarios, precios, destinos, personal y embarcaciones utilizadas para la prestación de este servicio), y agricultura, entre otras.
* Presencia de caladeros y zonas de pesca.
* Caracterización y análisis de actividades económicas relacionadas con el turismo y/o la recreación que se desarrollan en el área, así como los agentes económicos que intervienen en las mismas, insumos, infraestructura, dinámica y demás elementos que las constituyen.
* Caracterización y análisis de actividades económicas del tercer sector de la economía (cooperativas, empresas de trabajo asociado, sociedades laborales, organizaciones no lucrativas, asociaciones caritativas, mutuas o mutualidad y microemprendimientos asociativos, entre otros).

### Cultural

### Comunidades no étnicas

Se debe presentar un análisis de los patrones de asentamiento, así como de la dependencia económica y sociocultural al entorno, articulando estos procesos históricos con la dinámica actual, e identificar los hechos históricos relevantes, los símbolos culturales significativos para la población, y los usos tradicionales de los recursos naturales renovables y el medio ambiente por parte de los habitantes, según lo previsto en la MGEPEA.

### Comunidades étnicas

Se deben describir las comunidades étnicas presentes en el área de estudio, de acuerdo a las consideraciones previstas en la MGEPEA.

Adicionalmente, y solo en caso de que se cuente con certificación expedida por el Ministerio del Interior o quien haga sus veces, en la que conste presencia de comunidades étnicas en el área de estudio del DAA, se debe presentar dicha certificación.

### Arqueológico

Se debe indicar la existencia de sitios de reconocido o potencial interés histórico, cultural y arqueológico, declarados como parques arqueológicos, patrimonio histórico nacional o patrimonio histórico de la humanidad, patrimonio cultural subacuático, o aquellos yacimientos arqueológicos que por la singularidad de sus contenidos culturales ameriten ser preservados para su posteridad, conforme a lo previsto en la MGEPEA.

### Político-organizativo

Se deben identificar los actores sociales que interactúan en el área de estudio y que representan la estructura de poder existente, de acuerdo a lo previsto en la MGEPEA.

### Tendencias del desarrollo

Se debe presentar un análisis de la realidad socioeconómica del área, resultante de la articulación de los elementos más relevantes analizados en los diferentes componentes (demográfico, espacial, económico, cultural y político-organizativo) y de los planes de desarrollo, de ordenamiento territorial y de gestión ambiental existentes (en ejecución o proyectados) en los ámbitos nacional, departamental y municipal, conforme a los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

### Información preliminar de la población a desplazar

Se debe identificar las construcciones e infraestructuras susceptibles de ser afectadas por el proyecto, así como una estimación de las siguientes variables: cantidad de población objeto de desplazamiento involuntario; tipo y número de unidades sociales existentes potencialmente afectadas (residentes, productivas y mixtas); actividades económicas que puedan verse afectadas con el desplazamiento de la población y; equipamientos comunitarios susceptibles de afectación, conforme a los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

# ANÁLISIS DE RIESGOS

Para el análisis de riesgos, se debe tener en cuenta lo establecido en el numeral 5 del capítulo II de la MGEPEA, para lo cual se debe realizar la identificación y análisis cualitativo de las amenazas (exógenas y endógenas) que para las fases de construcción y operación del proyecto se puedan presentar en cada una de las alternativas consideradas. Así mismo, se debe identificar la probabilidad de ocurrencia de las amenazas y sus consecuencias sobre los servicios ecosistémicos.

Adicionalmente, se debe realizar una descripción general de las potenciales amenazas naturales que pueden afectar el proyecto, dentro de las cuales se deben tener en cuenta, entre otras:

* Licuefacción de suelos.
* Procesos erosivos costeros y de cauces de los ríos.
* Remoción en masa.
* Sedimentación.
* Eventos climáticos extremos (huracanes, tormentas tropicales, mar de leva, avenidas torrenciales, inundaciones).
* Diapirismo.
* Vulcanismo.

Con el análisis realizado se deben identificar los diferentes grados de riesgo (bajo, medio, alto), estableciendo las posibles medidas de reducción del riesgo para cada una de las alternativas consideradas.

# ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Para la zonificación ambiental se debe tener en cuenta lo establecido en el numeral 6 del capítulo II de la MGEPEA, definiendo unidades espaciales homogéneas de acuerdo con la sensibilidad o susceptibilidad al daño de los componentes del ambiente, presentes en el área de estudio del DAA del proyecto, obra o actividad.

La elaboración y presentación de los mapas de zonificación para cada uno de los medios (abiótico, biótico y socioeconómico), donde se identifiquen y definan las áreas o unidades con diferentes grados de sensibilidad o susceptibilidad ambiental, se debe realizar a escala 1:25.000 o más detallada.

Adicionalmente, para establecer las unidades espaciales homogéneas se deben tener en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos:

* Áreas de especial importancia ecológica, tales como Áreas Naturales Protegidas, Distritos de Manejo Integrado, ecosistemas estratégicos, ecosistemas acuáticos continentales, rondas hidrográficas, corredores biológicos, presencia de zonas con especies endémicas, amenazadas (En Peligro Crítico -CR-; En Peligro -EN-; y Vulnerable -VU-) de acuerdo con la Resolución 0192 de 2014 o la que la modifique, sustituya o derogue, áreas de importancia para cría, reproducción, alimentación, anidación y zonas de paso de especies migratorias.
* Instrumentos de ordenamiento/planificación (p. e. POT, POMCA y PORH, entre otros), así como otros instrumentos de reglamentación especial (p. e. áreas de reserva forestal de Ley 2 de 1959, reservas de la biosfera, humedales, páramos, zonas de recarga hídrica, AICAS y humedales RAMSAR, entre otros).
* Áreas de recuperación ambiental tales como áreas erosionadas, de conflicto por uso del suelo o contaminadas.
* Áreas que puedan conformarse como receptoras de fauna desplazada, por efecto de la fragmentación y pérdida de conectividad de ecosistemas naturales y seminaturales.
* Áreas que presenten suelos con vocación agrícola clasificados como pertenecientes a las clases agrológicas II, III o IV.
* Áreas de riesgo natural susceptibles a deslizamientos e inundaciones, movimientos de remoción en masa y procesos erosivos, entre otros, establecidos a nivel nacional, regional y local.
* Existencia de manantiales, nacimientos de corrientes, acuíferos y sitios de recarga y descarga de éstos.
* Áreas marino-costeras de riesgo natural susceptibles por condiciones geológico-geomorfológicas y oceanográficas.
* Ecosistemas relacionados con la producción y regulación hídrica, y específicamente con el abastecimiento de acueductos veredales, municipales o regionales, distritos de riego o embalses para generación de energía eléctrica.
* Áreas de importancia social tales como asentamientos humanos, de infraestructura física y social, y de importancia histórica, cultural y/o arqueológica.
* Existencia de territorios étnicos (ancestrales o constituidos) de comunidades vulnerables.
* Áreas de importancia para la producción económica bien sea por disponer de tierras productivas (p. e. suelos de protección y para garantizar seguridad alimentaria) o por contener infraestructura de servicios u otro tipo de soporte para dichas actividades económicas.
* Existencia de sitios con especial valor escénico o paisajístico tales como cascadas, cañones profundos, cuevas y vistas panorámicas.

Adicionalmente, en los casos en que aplique, la zonificación ambiental debe estar articulada con el ordenamiento ambiental establecido en la Unidad Ambiental Costera (UAC) correspondiente, si ésta se encuentra definida.

En los casos en que exista información de zonificación ambiental obtenida producto de procesos de Manejo Integrado de Zonas Costeras, se debe tomar esta como insumo.

# IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS POTENCIALES

Para la identificación de impactos significativos potenciales (positivos y negativos), se debe tener en cuenta lo establecido en el numeral 7 del capítulo II de la MGEPEA, clasificando dichos impactos según la fase del proyecto en la que se generan (construcción u operación), e incluyendo entre ellos, los impactos indirectos, acumulativos y sinérgicos que podrían generarse con la ejecución del proyecto, obra o actividad.

Igualmente, para cada alternativa considerada se deben relacionar las posibles soluciones y medidas de control y mitigación de los impactos potenciales y los riesgos inherentes al proyecto, obra o actividad.

# ANÁLISIS COSTO BENEFICIO AMBIENTAL DE LAS ALTERNATIVAS

Para el análisis costo beneficio ambiental de las alternativas se debe tener en cuenta lo establecido en el numeral 8 del capítulo II de la MGEPEA y lo establecido en el documento “Criterios Técnicos para el Uso de Herramientas Económicas en los Proyectos, Obras o actividades Objeto de Licenciamiento Ambiental”, adoptado mediante Resolución 1669 del 15 de agosto de 2017, en lo relacionado con el Instructivo A, correspondiente a la Guía para Elaboración del Análisis Costo Beneficio - ACB en el Diagnóstico Ambiental de Alternativas - DAA.

Se debe realizar el Análisis Costo Beneficio Ambiental (ACB) de cada una de las alternativas consideradas, comparando los beneficios y los costos ambientales que tendría la sociedad en cada uno de los casos.

# EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

Para la evaluación y comparación de alternativas se debe tener en cuenta lo establecido en el numeral 9 del capítulo II de la MGEPEA.

### EVALUACIÓN MULTICRITERIO

Se debe aplicar una metodología de evaluación multicriterio (EMC), que tiene como propósito facilitar la selección de la alternativa o alternativas que, entre un grupo de éstas que resultan ambientalmente factibles, demuestren optimizar y racionalizar el uso de recursos naturales renovables y evitar o minimizar los riesgos, efectos e impactos negativos. Se debe presentar la alternativa o alternativas seleccionadas, argumentando las razones que llevaron a tal decisión.

### CRITERIOS PARA LA COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

Además de los criterios mínimos que se deben tener en cuenta para analizar y comparar las alternativas de desarrollo del proyecto de acuerdo a sus implicaciones en los medios (abiótico, biótico y socioeconómico) y componentes del área de estudio, consignados en la MGEPEA, a continuación, se relaciona un conjunto adicional de criterios específicos que se deben aplicar para proyectos puntuales de construcción y operación de infraestructura de transporte.

### Criterios relacionados con el medio abiótico para evaluar y comparar alternativas

* Área total de intervención continental y acuática.
* Volúmenes de dragado y características del sitio de depósito del sedimento.
* Longitud y área de accesos a construir y su infraestructura asociada.
* Medios de transporte y posibles rutas de movilización de personal, equipos y materiales, por vía terrestre o acuática.
* Características, condiciones y limitaciones ambientales del sector o sectores marino-costero y/o fluviales.
* Análisis hidrodinámicos o modelación de estos con obra y sin obra para cada alternativa en el sector o sectores marinos.
* Cantidad estimada de residuos a generar (peligrosos y no peligrosos).
* Número y áreas por unidad de las ZODME.
* Condiciones oceanográficas: oleaje, corrientes (superficiales y profundas) y mareas.
* Posibles fuentes abastecedoras de aguas superficiales y subterráneas.
* Caudales medios y mínimos de fuentes abastecedoras de aguas superficiales.
* Potencial de afectación de acuíferos, en cuanto a demanda de abastecimiento.
* Posibles corrientes superficiales receptoras de vertimientos, así como las condiciones de los vertimientos en términos de calidad y cantidad.
* Niveles de inmisión en la calidad del aire en receptores identificados.
* Posibles áreas de vertimientos en suelos, con sus caudales potenciales, en términos de calidad y cantidad.

### Criterios relacionados con el medio biótico para evaluar y comparar alternativas

* Presencia de áreas de importancia para la conservación marina in-situ, que hayan sido identificadas por estudios nacionales (áreas prioritarias de conservación).
* Potencial afectación sobre los ecosistemas acuáticos (marinos y continentales) como consecuencia de la construcción y operación del proyecto.
* Potencial afectación sobre playas de anidación de tortugas marinas.
* Potencial afectación sobre sitios de congregación de poblaciones de mamíferos marinos como la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) (sitios de socialización, reproducción, apareamiento, nacimiento y/o lactancia).
* Potencial afectación sobre caladeros de pesca.
* Presencia de ecosistemas estuarinos (manglares lagunas costeras, zonas pantanosas, estuarios, deltas); y marinos (playas, litoral rocoso, praderas de pastos marinos, corales de aguas someras y profundas, fondos blandos) entre otros.
* Análisis de afectación del recurso hídrico superficial y subterráneo, en relación con el tipo de ecosistema presente en el área de estudio.

### Criterios relacionados con el medio socioeconómico para evaluar y comparar alternativas

* Grado de dependencia (alto, medio y bajo) de las comunidades con relación al recurso pesquero.
* Zonas pobladas costeras en proximidades del área del proyecto.
* Áreas dedicadas a actividades turísticas, recreativas y similares.
* Presencia de canales de navegación y trafico marino.

# BIBLIOGRAFÍA

1. Las referencias para esta sección se encuentran al final del documento, en el ítem de Bibliografía. [↑](#footnote-ref-2)
2. [] Reglamentos Aeronáuticos de Colombia – Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil. Bogotá, D.C. 2007. [↑](#endnote-ref-2)
3. [] COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE – Minambiente. Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (MGEPEA). Bogotá, D.C. 2018. [↑](#endnote-ref-3)
4. [] Adaptado de: COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 1523 de 2012. *“Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres”*. Bogotá, D.C. 2012. [↑](#endnote-ref-4)
5. [] COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE – Minambiente. Resolución 1669 “*Por medio de la cual se adoptan los criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licencia ambiental o instrumento equivalente y se adoptan otras determinaciones*”. Bogotá, D. C. 2017. [↑](#endnote-ref-5)
6. [] Adaptado de: IDEAM, 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. – Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá D.C., 72p. [↑](#endnote-ref-6)
7. [] Glosario de términos del Convenio de Diversidad Biológica (CDB) 2000. Disponible en <https://www.cbd.int/invasive/terms.shtml. [↑](#endnote-ref-7)
8. [] Biología. Curtis H., Barnes S., Schnek A. y Massarini A. 7ª Edición. Editorial Médica Panamericana, 2008. [↑](#endnote-ref-8)
9. [] Adaptado de: COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE – Minambiente. Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad. Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. Bogotá, D. C. 2012. [↑](#endnote-ref-9)
10. [] Resolución 1093 del 28 de agosto de 2015, Instituto Geográfico Agustín Codazzi *“Por medio de la cual se reglamenta el artículo 2.2.2.4.14 del Decreto 1170 de 2015 y se fijan los aspectos técnicos del trámite general de la diligencia de deslinde”.* [↑](#endnote-ref-10)
11. [] COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE – Minambiente. Decreto 1076 *“Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”*. Bogotá, D. C. 2015. [↑](#endnote-ref-11)
12. [] COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL – MAVDT. Tesauro Ambiental para Colombia. [Tesauro]. MAVDT. Centro de Referencia y documentación. *s.f.* Disponible en <https://bibliovirtual.minambiente.gov.co/documentos/tesauro/naveg.htm>. [↑](#endnote-ref-12)
13. [] COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE – Minambiente. Manual de Compensaciones del Componente Biótico. Bogotá, D.C. 2018. [↑](#endnote-ref-13)
14. [] Adaptado de: COLOMBIA. SENADO DE LA REPÚBLICA. Ley 1682 del 2013. “*Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias*”. Bogotá: Senado de la República. 2013. [↑](#endnote-ref-14)
15. [] COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 1 de 1991. “*Por la cual se expide el Estatuto de Puertos Marítimos y se dictan otras disposiciones”*. Bogotá, D.C. 1991. [↑](#endnote-ref-15)
16. Adaptado de: COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 13 de 1990 *“Por la cual se dicta el Estatuto General de Pesca”*. Bogotá, D.C. 1990. [↑](#endnote-ref-16)
17. [] Adaptado de: SANDIA, L. A. y HENAO, A. Sensibilidad Ambiental y Sistemas de Información Geográfica. Proyecto Sistemas Ambientales Venezolanos: VEN/79/001. Metodologías para la elaboración de los mapas de vegetación, uso potencial, agrícola. Caracas. MARNR. Dirección general sectorial de planificación y ordenamiento del ambiente. 1983. [↑](#endnote-ref-17)
18. [] COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). Bogotá, D. C. 2012. [↑](#endnote-ref-18)
19. [] COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Política para la Gestión Sostenible del Suelo. Bogotá, D. C. 2016. [↑](#endnote-ref-19)
20. [] COLOMBIA. MINISTERIO DE TRANSPORTE, INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS – Manual para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de túneles de carretera. Primera edición 2015. [↑](#endnote-ref-20)
21. [] Adaptado de: COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE – Minambiente. Resolución 1258 *“Por la cual se adoptan los términos de referencia para el Diagnóstico Ambiental de Alternativas – DAA, en proyectos lineales de infraestructura de transporte (vías carreteras y líneas férreas, incluyendo túneles) y se toman otras determinaciones”*. Bogotá, D. C. 2018. [↑](#endnote-ref-21)
22. Conocidos también como equipamientos socioeconómicos, que corresponden a escenarios o instalaciones físicas en los que se prestan servicios en beneficio de una comunidad específica. Se consideran en esta categoría: centro educativo, hospital, centro de salud, puesto de salud, escenario deportivo, escenario recreativo, infraestructura comunitaria, infraestructura de servicios públicos, infraestructura de comercialización y abasto, e infraestructura de administración y seguridad, entre otros. [↑](#footnote-ref-3)
23. Ley 1228 de 2008. [↑](#footnote-ref-4)
24. En la práctica, esto significa que el solicitante no requiere generar ni presentar información de caracterización de cada uno de los medios para toda el área de estudio. [↑](#footnote-ref-5)
25. INVEMAR. Op. Cit. [↑](#footnote-ref-6)
26. El solicitante evaluará la pertinencia de incluir o no esta información, acorde a las características propias de su proyecto. [↑](#footnote-ref-7)
27. Se recomienda revisar el documento Prioridades de conservación in situ para la biodiversidad marina y costera de la plataforma continental del Caribe y Pacífico colombiano. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, elaborado en 2008 por INVEMAR, The Nature Conservancy (TNC) y la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN). [↑](#footnote-ref-8)