TÉRMINOS DE REFERENCIA

LICENCIA AMBIENTAL

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE PLANTAS CUYO OBJETO SEA EL APROVECHAMIENTO LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, RECUPERACIÓN, Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS

EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS NEGRO Y NARE – CORNARE

ADAPTACION A LA RESOLUCIÓN 1274 DEL 30 DE JUNIO DE 2006 DE CORNARE

OFICINA DE LICENCIAS Y PERMISOS AMBIENTALES
CORNARE

MUNICIPIO DE EL SANTUARIO ABRIL DEL 2020

Contenido

LISTA DE ACRÓNIMOS Y SIGLAS 7

GLOSARIO 11

1 RESUMEN EJECUTIVO 22

2 GENERALIDADES 22

2.1 INTRODUCCIÓN 22

2.2 OBJETIVOS 23

2.3 ANTECEDENTES 23

2.4 ALCANCES 24

2.5 METODOLOGÍA 27

2.6 EQUIPO DE TRABAJO 28

2.7 MARCO NORMATIVO DE REFERENCIA NACIONAL Y PARA LA REGIÓN CORNARE 28
2.7.1 Normatividad de Orden Nacional 28
2.7.2 leyes 28
2.7.3 Decretos 28
2.7.4 Resoluciones 30
2.7.4.1 Normatividad del orden Regional 33
2.7.4.2 Requisitos del proceso de licenciamiento 39

2.8 Restitución de tierras 40

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 41

3.1 LOCALIZACIÓN 41

3.2 CARACTERÍSTICAS 42
3.2.1 Infraestructura existente 43

3.3 ETAPAS 43
3.3.1 Diseño del proyecto 43
3.3.1.1 Adecuación y construcción 43
3.3.2 Presentar la siguiente información: 45
3.3.3 Operación 46

3.3.3.1 Infraestructura asociada al proyecto 46
3.3.3.2 Infraestructura y servicios interceptados por el proyecto 47
3.3.3.3 Insumos del proyecto 48
3.3.3.4 Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación, y de construcción y demolición. 48
3.3.3.5 Residuos peligrosos y no peligrosos 50

3.4 DIMENSIONES 50

3.5 COSTOS ESTIMADOS 51

3.6 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN 51

3.7 RESIDUOS 51

3.8 LIXIVIADOS 51

3.9 GASES 52

3.10 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE LAS OBRAS A EJECUTAR 52

3.11 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN BÁSICA DE LOS INSUMOS 52

3.12 RIESGOS INHERENTES A LA TECNOLOGÍA A UTILIZAR 53

4 CARACTERIZACION DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 53

4.1 ÁREA DE INFLUENCIA 53

4.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS 54
4.2.1 Etapa pre – campo 54
4.2.2 Etapa de campo 55
4.2.3 Etapa pos – campo 55

4.3 ASPECTOS METODOLÓGICOS POR MEDIO 56
4.3.1 Medio abiótico 56
4.3.2 Medio biótico 57
4.3.3 Medio socio económico 58

5 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA 60

5.1 MEDIO ABIÓTICO 61
5.1.1 Geología 61
5.1.1.1 Estratigrafía/Caracterización litológica 61
5.1.1.2 Geología estructural / Tectónica 61
5.1.1.3 Sismicidad 62

5.1.1.4 Geomorfología 63
5.1.2 Paisaje 64
5.1.3 Suelos y uso de la tierra 64
5.1.4 Hidrología 65
5.1.4.1 Calidad del agua 69
5.1.4.2 Usos del agua 76
5.1.5 Hidrogeología 77
5.1.6 Geotecnia 79
5.1.7 Atmósfera 81
5.1.7.1 Información Meteorológica 81
5.1.7.2 Identificación de fuentes de emisiones atmosféricas 82
5.1.7.3 Monitoreo de calidad del aire 83
5.1.7.4 Ruido 84
5.1.7.5 Olores ofensivos 85

5.2 MEDIO BIÓTICO 86
5.2.1 Ecosistemas 87
5.2.1.1 Ecosistemas terrestres 87
5.2.1.2 Ecosistemas acuáticos continentales 92
5.2.1.3 Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas 95

5.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO 96
5.3.1 Participación y socialización con las comunidades 97
5.3.2 Componente demográfico 100
5.3.3 Componente espacial 101
5.3.4 Componente económico 102
5.3.5 Componente cultural 103
5.3.5.1 Comunidades no étnicas 103
5.3.5.2 Comunidades étnicas 103
5.3.6 Componente arqueológico 106
5.3.7 Componente político-organizativo 106
5.3.7.1 Aspectos político – administrativos 106
5.3.7.2 Presencia institucional y organización comunitaria 107
5.3.8 Tendencias del desarrollo 107
5.3.9 Información sobre población a reasentar 108
5.3.10 INFORMACIÓN SOBRE POBLACIÓN VICTIMA DEL CONFLICTO ARMADO 110

5.4 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS 110

6 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL 112

7 DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES 114

7.1 AGUAS SUPERFICIALES 115

7.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS 118

7.3 VERTIMIENTOS 122
7.3.1 Para vertimientos en cuerpos de agua 123
7.3.2 Para vertimientos en suelos 127

7.4 OCUPACIONES DE CAUCES, LECHOS Y PLAYAS FLUVIALES 131

7.5 APROVECHAMIENTO FORESTAL 135

7.6 RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA BIODIVERSIDAD 137

7.7 EMISIONES ATMOSFÉRICAS 138
7.7.1 Estimación de la emisión atmosférica de fuentes del proyecto 138
7.7.2 Modelación de dispersión de contaminantes atmosféricos 139
7.7.3 Fuentes de generación de ruido 144
7.7.3.1 Inventario de fuentes potenciales y receptoras 144
7.7.3.2 Modelo de ruido 144
7.7.3.3 Metodología 144
7.7.3.4 Inventario de fuentes potenciales y receptores 144
7.7.3.5 Meteorología 144
7.7.3.6 Topografía (Modelo digital de elevación de terreno) 144
7.7.3.7 Resultados 145

7.8 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN 145
7.8.1 Adquisición de materiales en fuentes existentes 145

7.9 RESIDUOS SÓLIDOS 145

8 EVALUACIÓN AMBIENTAL 147

8.1 Identificación y Evaluación de Impactos para el Escenario Sin Proyecto 149

8.2 Identificación y Evaluación de Impactos para el Escenario Con Proyecto 149

8.3 Evaluación económica Ambiental 151

9 ZONIFICACION DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO 161

10 PLANES Y PROGRAMAS 166

10.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 166

10.2 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL 166
10.2.1 Medio Abiótico 168

10.2.2 Medio Biótico 169
10.2.3 Medio Socioeconómico 171

10.3 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO 172
10.3.1 Medio abiótico 173
10.3.2 Medio biótico 174
10.3.3 Medio Socioeconómico 174

10.4 EVALUACIÓN EX POST 175

10.5 PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO 175
10.5.1 Identificación de eventos amenazantes 176
10.5.2 Estimación de áreas de afectación 176
10.5.3 Identificación de elementos vulnerables (sensibles) 177
10.5.4 Análisis del riesgo 178
10.5.4.1 Plan de reducción del riesgo 178
10.5.4.2 Manejo de la contingencia 178

10.6 PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO 180

10.7 LEVANTAMIENTO DE VEDA 182

11 OTROS PLANES Y PROGRAMAS 207

11.1 PLAN DE INVERSIÓN DEL 1% 207

ADAPTACIÓN CORNARE: En el cálculo de las obras civiles se deberá considerar el AU. 207

11.2 PLAN DE COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD 207

12 ANEXOS 210

LISTA DE ACRÓNIMOS Y SIGLAS

ANLA: Autoridad Nacional de Licencias Ambientales

AICAS: Áreas Importantes para la Conservación de las Aves.

AUNAP: Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca

CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

CR: Peligro Crítico

DAP: Diámetro a la Altura del Pecho

DD: Datos insuficientes

DMI: Distrito de Manejo Integrado

EIA: Estudio de Impacto Ambiental

EN: Peligro

EOT: Esquema de Ordenamiento Territorial

FUÑIAS: Formulario Único Nacional de Inventario de Puntos de Aguas Subterráneas

GDB: Modelo de Almacenamiento Geográfico de Datos **IA:** índice de Aridez

IAvH: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt Colombia.

MB: índice de Integridad Biótica

ICA: índice de Calidad del Agua

ICANH: Instituto Colombiano de Antropología e Historia

IDEAM: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

IGAC: Instituto Geográfico Agustín Codazzi

HAP: Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico

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

IRH: índice de Retención y Regulación Hídrica IUA: índice de Uso del Agua

IUCN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

IVH: índice de Vulnerabilidad Hídrica

IVI: Índice de Valor de Importancia

JAC: Junta de Acción Comunal

LC: Preocupación menor

Minambiente. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible NBI: Necesidades Básicas Insatisfechas NE: No evaluado NT: Casi amenazado

PBOT: Plan Básico de Ordenamiento Territorial

PET: Población en Edad de Trabajar

PGIRS: Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos

PMA: Plan de Manejo Ambiental

PNN: Parques Nacionales Naturales

PNGIRH: Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico POA: Proyecto, Obra o Actividad.

POMCA: Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas

PORH: Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico

POT: Plan de Ordenamiento Territorial

PUEAA: Programa para Uso Eficiente y Ahorro del Agua

RAS: Relación de Adsorción de Sodio

RURH: Registro de Usuarios del Recurso Hídrico

SGC: Servicio Geológico Colombiano

SiB: Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia

SIG: Sistema de Información Geográfica

SINAP: Sistema Nacional de Áreas Protegidas

SINCHI: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas

SINPAD: Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres

SIRAP: Sistema Regional de Áreas Protegidas

SIRH: Sistema de Información del Recurso Hídrico

SSEE: Servicios Ecosistémicos

SUN: Salvoconducto Único Nacional

SVCA: Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire

TPD: Tráfico Promedio Diario

UAF: Unidad Agrícola Familiar

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

VITAL: Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea de la ANLA

VU: Vulnerable

ZODIVIE: 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:

- **Alcance del proyecto, obra o actividad:** un proyecto, obra o actividad incluye la planeación, emplazamiento, instalación, construcción, montaje, operación, mantenimiento, desmantelamiento, abandono y/o terminación de todas las acciones, usos del espacio, actividades e infraestructura relacionados y asociados con su desarrollo.

- **Amenaza:** peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en ¡a salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales.

- **Amenaza natural:** aquel que se deriva de un peligro o amenaza hidrometereológica, geológica o biológica.

- **Área de influencia:** área en la cual se manifiestan de manera objetiva y en lo posible cuantificable, los Impactos ambientales significativos ocasionados por la ejecución de un proyecto, obra o actividad, sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico, en cada uno de los componentes de dichos medios.

- **Biodiversidad:** variabilidad de organismos vivos, incluidos entre otros, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende también la diversidad genética dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas.[5] Esta definición permite entender la biodiversidad como un sistema, territorialmente explícito, que se caracteriza no sólo por tener estructura, composición (expresado en los diversos arreglos de los niveles de organización de la biodiversidad, desde los genes hasta los ecosistemas) y un funcionamiento entre estos niveles, sino que también tiene una relación estrecha e interdependiente con los beneficios que pueden proveer a los seres humanos a través de un conjunto de procesos ecológicos que han sido establecidos como servicios ecosistémicos, los cuales incluyen categorías de soporte, aprovisionamiento, regulación y cultura (ver definición de servicios ecosistémicos) para el desarrollo de los diferentes sistemas culturales humanos en todas sus dimensiones (político, social, económico, tecnológico, simbólico, mítico y religioso).

- **Caudal ambiental:** volumen de agua necesario en términos de calidad, cantidad, duración y estacionalidad para el sostenimiento de los ecosistemas acuáticos y para el

desarrollo de las actividades socioeconómicas de los usuarios aguas abajo de la fuente de la cual dependen tales ecosistemas.

- **Centros poblados:** concentraciones de edificaciones conformadas por veinte (20) o más viviendas contiguas o adosadas entre sí. Corresponde a los caseríos, inspecciones de policía y corregimientos pertenecientes al área rural del municipio.

- **Componentes:** aspectos ambientales que constituyen un medio (abiótico, biótico o socioeconómico.) como, por ejemplo, componente atmosférico, hidrológico, faunístico, demográfico, entre otros.

- **Comunidad:** desde el punto de vista biótico, es un conjunto de diversas poblaciones que habitan un ambiente común y que se encuentran en interacción recíproca. Esa interacción regula el número de individuos de cada población y el número y el tipo de especies existentes en la comunidad y determinan los procesos de selección natural.

- **Conflicto ambiental:** controversias de intereses o valores que se pueden presentar entre dos o más personas (naturales o jurídicas) que pretendan hacer uso de un mismo recurso natural.

- **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.

- **Cuenca hidrográfica u Hoya hidrográfica:** el 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 desembocaren un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar.

- **Desarrollo sostenible:** se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades, 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.

- **Dragado de mantenimiento:** conjunto de actividades de extracción, transporte y disposición final de materiales sedimentarios del fondo fluvial, con el fin de mantener las especificaciones de diseño inicial. No incluyen actividades de ampliación, cambio de especificaciones de diseño o dragados de fondos duros (consolidados y/o de calizas).

- **Ecosistema:** unidad estructural, funcional y de organización, constituida por organismos (incluido el hombre) y variables ambientales (bióticas y abióticas) en un área determinada.

- **Ecosistema natural:** se define como el complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos en su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional materializada en un territorio, la cual se caracteriza por presentar una homogeneidad, en sus condiciones biofísicas y por no haber sufrido mayores transformaciones por acción antrópica.

- **Emergencia:** situación caracterizada por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones normales de funcionamiento u operación de una comunidad, causada por un evento adverso o por la inminencia del mismo, que obliga a una reacción inmediata y que requiere la respuesta de las instituciones del Estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general.

- **Especie:** desde el punto de vista biótico, grupo de organismos que pueden reproducirse libremente entre sí, pero no con miembros de otras especies.

- **Estructura del ecosistema:** suma del hábitat y la biocenosis. El hábitat se define como un área con condiciones físicas uniformes que permiten que se desarrollen las comunidades biológicas. La biocenosis es la coexistencia de las comunidades biológicas en una misma área.

- **Funcionalidad del ecosistema:** procesos y componentes biológicos, físicos y geoquímicos que ocurren dentro de un ecosistema y que permiten el mantenimiento de la biodiversidad asociada, tales como el flujo genético o el ciclo de nutrientes. Aunque no necesariamente suponen un beneficio directo para la sociedad, se relacionan con la provisión de servicios ecosistémicos.

- **Índice de Integridad Biótica:** es una herramienta metodológica que integra diferentes atributos de las comunidades de peces y provee además una herramienta rápida y de bajo costo relativo para evaluar la salud general de un ecosistema acuático determinado. Este índice describe el ambiente en 6 clases de calidad del agua, basada en 11 atributos de la comunidad de peces para evaluar los efectos de alteración y deterioro

ambiental, agrupados en 3 categorías: 1) Riqueza y Composición de Especies; 2) Estructura Trófica y 3) Abundancia y Condición.

- **Impactos acumulativos:** aquellos que resultan de efectos sucesivos, Increméntales y/o combinados de proyectos, obras o actividades cuando se suman a otros impactos existentes, planeados y/o futuros razonablemente anticipados. Para efectos prácticos, la Identificación, análisis y manejo de impactos acumulativos se debe orientar a aquellos efectos reconocidos como significativos, que se manifiestan en diversas escalas espacio-temporales.

- **Impacto ambiental:** cualquier alteración sobre el medio ambiente (medios abiótico, biótico y socioeconómico), que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

- **Impactos residuales:** Impactos cuyos efectos persistirán en el ambiente, luego de aplicadas las medidas de prevención y mitigación, razón por la cual se deben aplicar medidas de compensación.

- **Impactos sinérgicos:** impactos que tienen origen en relaciones complejas entre otros impactos, ya sean generados por un mismo proyecto o por varios. Un impacto sinérgico puede evidenciarse cuando el efecto combinado de dos Impactos sea mayor que su suma o cuando estos facilitan la aparición de un tercer impacto.

- **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.

- **Medio ambiente:** todo aquello que rodea al ser humano y que comprende elementos naturales, tanto físicos como biológicos, elementos artificiales y elementos sociales y las interacciones de éstos entre sí.

- Es el entorno en el que viven los seres vivos y que comprende elementos naturales, tanto físicos como biológicos, elementos artificiales y elementos sociales. El medio ambiente engloba la naturaleza, la sociedad y la cultura existente en un determinado lugar y tiempo y las interacciones de éstos entre sí.

- **Mitigación del riesgo:** medidas de intervención prescriptiva o correctiva dirigidas a reducir o disminuir los daños y pérdidas que se puedan presentar a través de reglamentos de seguridad y proyectos de inversión pública o privada cuyo objetivo es reducir las condiciones de amenaza, cuando sea posible, y la vulnerabilidad existente.

- **Paisaje fisiográfico:** porción del espacio geográfico homogéneo en términos del relieve, y de éste en relación con otros factores físicos como el clima, los suelos y la geología. El paisaje fisiográfico se establece dentro de un gran paisaje, con base en su morfología específica, a la cual se le adicionan como atributos la litología y la edad (muy antiguo, sub-reciente, reciente, actual).

- **Población:** desde el punto de vista biótico, corresponde a cualquier grupo de individuos de una especie que ocupe un área dada al mismo tiempo; en términos genéticos, un grupo de organismos que se cruzan entre sí y producen descendencia fértil.

- **Prevención de riesgo:** medidas y acciones de intervención restrictiva o prospectiva dispuestas con anticipación con el fin de evitar que se genere riesgo. Puede enfocarse a evitar o neutralizar la amenaza o la exposición y la vulnerabilidad ante la misma en forma definitiva para impedir que se genere nuevo riesgo. Los instrumentos esenciales de la prevención son aquellos previstos en la planificación, la inversión pública y el ordenamiento ambiental territorial, que tienen como objetivo reglamentar el uso y la ocupación del suelo de forma segura y sostenible.

- **Recolección de especímenes:** proceso de captura y/o remoción o extracción temporal o definitiva del medio natural de especímenes de la diversidad biológica, para la realización de inventarios y caracterizaciones que permitan el levantamiento de línea base de los estudios ambientales.

- **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.

- **Reducción del riesgo:** proceso de la gestión del riesgo compuesto por la intervención dirigida a modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes, entiéndase: mitigación del riesgo y a evitar nuevo riesgo en el territorio, entiéndase: prevención del riesgo. Son medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos. La reducción del riesgo la componen la intervención correctiva del riesgo existente, la Intervención prospectiva de nuevo riesgo y la protección financiera.

- **Riesgo ambiental:** aquel que genera una consecuencia no deseada de una actividad dada, en relación con la probabilidad de que ésta ocurra.

- **Riesgo antrópico:** aquel relacionado con las operaciones industriales que pueden generar una emergencia ambiental.

- **Riesgo individual:** la frecuencia a la cual un individuo está expuesto a cierto nivel de daño, dada la ocurrencia de un evento; siendo su representación una curva de valor de riesgo uniforme, llamada isocontorno de riesgo.

- **Riesgo social:** está determinado como la medida del riesgo para un grupo de personas, usualmente este se expresa en términos de la frecuencia de eventos accidentales y las fatalidades (consecuencias) que produce.

- **Riesgo socioeconómico:** es aquel que combina la frecuencia de ocurrencia de! suceso final, las áreas de afectación y la posible afectación a elementos vulnerables sociales presentes en ellas.

- **Sedimentos:** fragmento de material orgánico o inorgánico susceptible de ser transportado por, suspendido en, o depositado por, el agua o el aire.

- **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.

- **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.

- **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.

- **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.

- **Servicios ecosistémicos de aprovisionamiento:** bienes y productos que se obtienen de los ecosistemas, como alimentos, fibras, madera, agua y recursos genéticos.

- **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.

- **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 primarla, la formación del suelo y el ciclado de nutrientes, entre otros.

- **Suelo:** bien natural finito y componente fundamental del ambiente, constituido por minerales, aire, agua, materia orgánica, macro y micro-organismos que desempeñan procesos permanentes de tipo biótico y abiótico, cumpliendo funciones y prestando servicios ecosistémicos vitales para la sociedad y el planeta.

- **Tramo homogéneo para captación y/o vertimiento:** sector del cuerpo de agua que tiene condiciones similares en sus características fisicoquímicas, hidrobiológicas, hidráulicas, hidrológicas, de cobertura vegetal y de uso.

- **Tramo homogéneo para ocupación de cauce:** sector de un cuerpo de agua con características similares en estabilidad de márgenes, características hidráulicas, hidrológicas y de cobertura vegetal, a lo largo del cual la intervención del cauce causaría un impacto similar.

- **Unidad social:** disposición que toman las personas a título Individual o en grupo para proveerse de alimentos y otros recursos básicos para vivir y que residen en un mismo predio o ejercen en él su actividad económica.

- **Unidad social productiva:** corresponde a la persona natural o jurídica que desarrolla de manera permanente actividades productivas, entendidas como aquellas relacionadas con la producción y/o comercialización de bienes y servicios generadores de ingresos, dentro de un inmueble específico, contando con una infraestructura mínima para su funcionamiento, como equipos o estanterías.

- **Unidad social residente:** persona sola, o aquellas unidas o no por lazos de parentesco, que habitan una vivienda, entendiendo por “habitar una vivienda", la residencia permanente para la satisfacción de necesidades básicas como alojamiento y consumo de al menos una de las comidas.

- **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 influencia de los componentes del medio socioeconómico 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.

- **Vocación:** se refiere a la capacidad del suelo desde sus propiedades naturales para desarrollar una actividad sin que sufra alteraciones o degradación, la definición de la vocación de suelos se basa en los efectos combinados de clima y limitaciones permanentes de suelo que se obtienen a partir de la clasificación de tierras por su capacidad de uso.

- **Vulnerabilidad:** resultado de un análisis multidimensional que incluye exposición (grado en el cual un individuo, grupo humano o ecosistema está en contacto con un evento amenazante específico, sensibilidad (grado en el que dicho individuo, grupo humano o ecosistema es afectado por la exposición) y resiliencia (capacidad de dicho individuo, grupo humano o ecosistema para resistir o recuperarse del daño asociado a la materialización del riesgo).

- **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.

TÉRMINOS DE REFERENCIA

En cumplimiento al decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, la CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RIOS NEGRO Y NARE – CORNARE, realiza en este documento algunas adaptaciones a los TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACION DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA "**CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE PLANTAS CUYO OBJETO SEA EL APROVECHAMIENTO LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, RECUPERACIÓN, Y DISPOSICÍON FINAL DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS".**

Esta adaptación es realizada para la presentación del EIA de los proyectos en la Jurisdicción de la Corporación de acuerdo con sus particularidades.

Artículo 2.2.2.3.3.2 De los términos de referencia. Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015

"Los términos de referencia son los lineamientos generales que la autoridad ambiental señala para la elaboración y ejecución de los estudios ambientales que deben ser presentados ante la autoridad ambiental competente".

"… No obstante la utilización de los términos de referencia, el solicitante deberá presentar el estudio de conformidad con la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales, expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la cual será de obligatorio cumplimiento."

Para elaborar el EIA, el interesado deberá consultar las guías ambientales adoptadas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS para este tipo de proyectos (Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales" Resolución 1402 de 2018 del MADS), como instrumento de autogestión y autorregulación. Estas guías constituyen un referente técnico, de orientación conceptual, metodológico y procedimental para apoyar la gestión, manejo y el desempeño de los proyectos, obras o actividades, por lo que deberán ser utilizadas de forma complementaria a los presentes términos de referencia.

Estos términos, tienen un carácter genérico y en consecuencia podrán ser adaptados a la magnitud y otras particularidades del proyecto, así como a las características ambientales regionales y locales en donde se pretende desarrollar, sin embargo, es **un referente del contenido y alcance mínimo de este tipo de Estudios Ambientales.**

Para elaborar el EIA, como instrumento de autogestión y autorregulación el interesado debe consultar las Guías Ambientales elaboradas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) para este tipo de proyectos. Igualmente deberá tener en cuenta las disposiciones establecidas en las Leyes 99 de 1993, 142 de 1994, 632 de

2000 y 689 de 2001, las Resoluciones 330 de 2017 (Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS), 938 de 2019, 472 de 2017 y los Decretos 2981 de 2013, 838 de 2005, 4741 de 2005 y 1784 de 2017.

Para los proyectos, obras o actividades que requieran del uso APROVECHAMIENTO LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, RECUPERACIÓN, Y DISPOSICÍON FINAL DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS" Con base en las características del proyecto se debe presentar la siguiente información:

- Clasificación de los residuos sólidos (aprovechables, especiales, de construcción y demolición, ordinarios, etc., de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1077 de 2015 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio), y de los residuos peligrosos (según lo previsto en el Capítulo 1, Título 6, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 o la norma que la modifique o sustituya)
- Estimación de los volúmenes de residuos peligrosos y no peligrosos a generarse en desarrollo del proyecto.

Para el manejo de los residuos sólidos, el EIA debe tener en cuenta las consideraciones contempladas en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PGIRS del municipio, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 754 de 2014 del MAVDT, la Resolución 472 de 2017 ''*por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación*", y las demás normas vigentes sobre la materia o aquellas que las modifiquen, sustituyan o deroguen.

El manejo de residuos peligrosos debe realizarse de acuerdo con lo establecido en la Ley 1252 de 2008, el Decreto 4741 de 2005, compilado en el Decreto 1076 de 2015 en la Sección 1, Capítulo 1, Título 6, Parte 2, Libro 2 y en aquellas normas que los modifiquen, sustituyan o deroguen.

Para el manejo de residuos por parte del usuario se deben identificar los impactos previsibles y plantear las correspondientes medidas de manejo. Las instalaciones respectivas se deben presentar en mapas a escala 1:5.000 o más detallada, de tal forma que permita la lectura adecuada de la información.

En el evento en que el proyecto intervenga áreas protegidas y de reserva forestal, el usuario del proyecto deberá solicitar a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de ambiente y Desarrollo Sostenible o a las autoridades regionales competentes, los términos de referencia para la elaboración del estudio para la sustracción del área protegida o de reserva forestal. Se debe tener en cuenta que la licencia ambiental no podrá ser otorgada en ningún caso antes de que se otorgue la resolución de la sustracción del proyecto de dicha área.

Cuando el proyecto pretenda afectar especies en veda nacional o regional, deberán estar incluidas dentro del permiso de aprovechamiento forestal que se requiere para la licencia

ambiental, con las respectivas medidas de manejo y compensación ambiental, de acuerdo con la circular Nro. 8201-2-2378 del 2 de diciembre del 2019, emitida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la metodología y lineamientos para la presentación de los estudios establecida por la citada entidad a través de la circular Nro. 8201-2-808 del 9 de diciembre del 2019.

La presentación del EIA con sujeción a los términos de referencia contenidos en este documento, no limita de manera alguna la facultad que tiene la Corporación de solicitar al interesado la información adicional que se considere indispensable para evaluar y decidir sobre la viabilidad del proyecto, a pesar de que la misma no esté contemplada en los términos de referencia, ni garantiza el otorgamiento de la licencia ambiental.

Además del uso de estos términos, el usuario deberá presentar el estudio de conformidad con la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales, adoptada por el MAVDT mediante Resolución MADS 1415 de 2012, modificada por la Resolución 1402 de 2018 del MADS.

CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

El EIA debe ser elaborado en el marco del principio de desarrollo sostenible, y partiendo de la aplicación de buenas prácticas ambientales.

El EIA debe ser elaborado con información de alto nivel científico y técnico, acorde con la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales, acogida mediante Resolución 1402 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (en adelante Minambiente), o aquella norma que la modifique, sustituya o derogue, y lo establecido en los presentes términos de referencia.

La información cartográfica debe estar acorde con lo establecido en la Resolución 1415 de 2012 y se deberá utilizar el modelo de almacenamiento geográfico de la Resolución 2182 de 2016, expedida por Minambiente, o aquella que la modifique, sustituya o derogue. El modelo de almacenamiento puede ser descargado en el link: http://www.anla.gov.co/sistema-informacion-geografica. La Geodatabase deberá incluir una carpeta con los MXD, elaborados para el EIA y/o ICA.

El EIA debe ser entregado junto con la solicitud de la Licencia Ambiental a través de la Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea - VITAL de Minambiente administrada por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, disponible en el siguiente vínculo: http://vital.anla.gov.co/ventanillasilpa/. Se debe incluir la información requerida en el artículo 2.2.2.3.6.2, Sección 3 Estudios Ambientales, Capítulo 3, del Decreto 1076 de 2015, o aquel que lo modifique, sustituya o derogue.

En el momento en que la autoridad competente proponga y adopte diferentes metodologías, protocolos y lineamientos que se establezcan para la elaboración de Estudios Ambientales, el usuario deberá acogerlos e implementarlos de acuerdo con el régimen de transición establecido en cada uno de ellos.

EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEBERÁ CONTENER LOS SIGUIENTES CAPÍTULOS:

1 RESUMEN EJECUTIVO

- Síntesis del proyecto en donde se establecen las características relevantes de las obras y acciones básicas de la construcción y operación.
- Localización, extensión y características principales de las áreas de influencia por componentes.
- Indicar, si aplica, información general sobre el reasentamiento de población.
- Indicar, si aplica, información general sobre restitución de tierras.
- Necesidades de uso y/o aprovechamiento de recursos naturales renovables y no renovables.
- Método de evaluación ambiental de impactos utilizado, jerarquización y cuantificación de los impactos ambientales significativos.
- Zonificación ambiental.
- Zonificación de manejo ambiental.
- Breve reseña del Plan de Manejo Ambiental - PMA.
- Breve reseña del Plan de Gestión del Riesgo.
- Resumen del Plan de Inversión del 1%, en los casos que aplique.
- Resumen del Plan de Compensación por Pérdida de Biodiversidad.
- Principales riesgos identificados.
- Lista de Profesionales que participaron en el Estudio de Impacto Ambiental
- Costo total estimado del proyecto.
- Costo total aproximado de la implementación del PMA.
- Cronograma general estimado de ejecución del proyecto.
- Cronograma general estimado de ejecución del PMA concordante con la ejecución del proyecto.
- Actividades para seguir en la fase de desmantelamiento y abandono.

El resumen ejecutivo debe ser una síntesis de los principales elementos del EIA, de tal forma que permita a la autoridad ambiental tener una visión general del proyecto, las particularidades del medio donde se pretende desarrollar, los impactos significativos y los programas ambientales identificados para su manejo.

2 GENERALIDADES

2.1 INTRODUCCIÓN

Indicar los aspectos relacionados con el tipo de proyecto, localización, justificación, construcción y operación. Especificar los mecanismos, procedimientos y métodos de recolección, procesamiento y análisis de la información, grado de incertidumbre de la misma, así como las fechas durante las cuales se llevaron a cabo los estudios de cada uno de los componentes.

2.2 OBJETIVOS

Definir los objetivos generales y específicos referentes al proyecto, teniendo en cuenta el alcance de la solicitud, diferenciándolos de los objetivos del EIA, asumiendo como base la descripción, caracterización y análisis del ambiente (abiótico, biótico y socioeconómico) en el cual se pretende desarrollar el proyecto, la identificación y evaluación de los impactos y la ubicación y diseño de las medidas de manejo, con sus respectivos indicadores de seguimiento y monitoreo.

2.3 ANTECEDENTES

Se deben presentar los aspectos relevantes del proyecto previos a la elaboración del EIA, incluyendo justificación; estudios e investigaciones previas; radicación de solicitudes de sustracción de reservas forestales de Ley 2 de 1959, de áreas protegidas nacionales o regionales, trámites anteriores ante autoridades competentes; identificación de áreas del SINAP y SIRAP; ecosistemas estratégicos y áreas ambientalmente sensibles; conceptos de compatibilidad en Distritos de Manejo Integrado y en zonificación de manglares; ubicación de otros proyectos en las áreas de influencia (proyectos de interés nacional y regional); zonificación ambiental del POMCA de la(s) cuenca(s) donde se encuentra el área de influencia del proyecto; determinantes ambientales establecidos por la Autoridad Ambiental competente en el área de Influencia del proyecto; ronda hídrica acotada en los cuerpos de agua del área de influencia, según el Acuerdo 251 de 2011; entre otros aspectos que se consideren pertinentes.

En el evento en que el proyecto contemple la explotación de fuentes de materiales, se debe tener en cuenta lo dispuesto en el Decreto 1374 de 27 de junio de 2013 y en la Resolución 705 de 28 de junio de 2013, modificada por la Resolución 1150 de 15 de julio de 2014, expedidas por Minambiente, o las normas que los modifiquen, sustituyan o deroguen.

Adicionalmente se debe incluir, en caso de que aplique, el número del acto administrativo que otorga el Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con fines de Elaboración de Estudios Ambientales, de acuerdo con la Sección 2, Capítulo 9, Título 2, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 de Minambiente, o el que lo modifique, sustituya o derogue. Y a su vez se conceptuará también sobre “Permiso de recolección de especímenes”, el cual es diferente al permiso que se refiere la Sección 2, Capítulo 9 del Decreto 1076 de 2015 o aquel que lo modifique, sustituya o derogue, necesario para adelantar el Estudio de Impacto Ambiental, es decir, de manera previa a la obtención de la Licencia. Este permiso se evaluará en el capítulo de demanda de recursos naturales.

Se deben establecer las potenciales implicaciones del proyecto en relación con las políticas, planes, programas y proyectos, que, a nivel nacional, departamental y municipal, estén contemplados en las áreas de influencia, con el propósito de evaluar posibles superposiciones, especialmente con proyectos de interés nacional y regional que se

pretendan construir en la región.

Nota2: En el caso en que exista Superposición de áreas con proyectos licenciados, el interesado en el proyecto a licenciar debe demostrar que estos pueden coexistir e identificar, además, el manejo y la responsabilidad individual de los impactos ambientales generados en el área superpuesta. Para el efecto, el interesado en el proyecto a licenciar deberá informar a la autoridad ambiental sobre la superposición, quien, a su vez, deberá comunicar tal situación al titular de la licencia ambiental objeto de superposición con el fin de que conozca dicha situación y pueda pronunciarse al respecto en los términos de ley. (Artículo 2.2.2.3.6.4 de Decreto 1076.).

Relacionar además el marco normativo vigente considerado para la elaboración del estudio, teniendo en cuenta las áreas de manejo especial y las comunidades territorialmente asentadas en el área de influencia local, desde la perspectiva de la participación que le confiere la Constitución Nacional, la Ley 99 de 1993, la Ley 70 de 1993, la Ley 21 de 1991 y las demás leyes que apliquen.

2.4 ALCANCES

El EIA es un instrumento para la toma de decisiones sobre proyectos, obras o actividades que requieren Licencia Ambiental, con base en el cual se definen las correspondientes medidas de prevención, corrección, compensación y mitigación de los impactos ambientales que generará el proyecto, por tal razón es importante tener las siguientes consideraciones en cuenta en el EIA:

- Información del proyecto, relacionada con la localización, infraestructura, actividades del proyecto y demás información que se considere pertinente;

- Caracterización del área de influencia del proyecto, para los medios abiótico, biótico y socioeconómico

- Demanda de recursos naturales por parte del proyecto; información requerida para la solicitud de permisos relacionados con la concesión de aguas superficiales, exploración y explotación de aguas subterráneas, vertimientos, ocupación de cauces, aprovechamiento forestal (bosque natural, plantación forestal, árboles aislados), levantamiento de veda, aprovechamiento de flora silvestre, emisiones atmosféricas, gestión de residuos sólidos, aprovechamiento de materiales de construcción (con el respectivo título minero).

- Información relacionada con la evaluación de impactos ambientales y análisis de riesgos;

- Zonificación de manejo ambiental, definida para el proyecto, obra o actividad para la cual se identifican las áreas de exclusión, las áreas de intervención con restricciones y las áreas de intervención.

- Identificación y evaluación económica de los impactos positivos y negativos del proyecto;

- Plan de manejo ambiental del proyecto, expresado en términos de programa de manejo, cada uno de ellos diferenciado en proyectos y sus costos de implementación;

- Programa de seguimiento y monitoreo, para cada uno de los medios abiótico, biótico y socioeconómico;

- Plan de contingencias para la construcción y operación del proyecto; que incluya la actuación para derrames, incendios, fugas, emisiones y/o vertimientos por fuera de los límites permitidos;

- Plan de desmantelamiento y abandono, en el que se define el uso final del suelo, las principales medidas de manejo, restauración y reconformación morfológica.

- Plan de inversión del 1%, en el cual se incluyen los elementos y costos considerados para estimar la inversión y la propuesta de proyectos de inversión, cuando la normatividad así lo requiera.

Lo anterior, con sus respectivos indicadores de cumplimiento (medibles y cuantificables).

Los estudios deben incorporar los siguientes aspectos:

- La racionalización en el uso de los recursos naturales y culturales, minimizando los riesgos e impactos ambientales negativos, que pueda ocasionar el futuro proyecto y potenciando los impactos positivos.

- Las características de las obras tendrán los alcances propios de estudios de factibilidad, en los cuales se deben definir e indicar los diferentes programas, obras o actividades del proyecto.

- La información primaria deberá ser recopilada a partir de los diferentes métodos, metodologías, técnicas y herramientas propias de cada una de las disciplinas que intervienen en el estudio y complementada con la información secundaria requerida, según sea el caso.

- Dimensionar y evaluar cualitativa y cuantitativamente los impactos producidos por el proyecto, de tal manera que se establezca el grado de afectación y vulnerabilidad de los ecosistemas y los contextos sociales (comunidades, patrimonio cultural y arqueológico). Se deberán analizar, dimensionar y evaluar claramente los impactos sobre los cuales aún exista un nivel de incertidumbre.

- Proponer medidas de manejo para todos y cada uno de los impactos identificados, estableciendo el conjunto de estrategias, programas, y/o proyectos estructurados

en un Plan de Manejo Ambiental (PMA).

- Este último, debe formularse a nivel de diseño, y por lo tanto incluirá justificación, impacto tratado, etapa de aplicación, objetivos, metas, actividades, lugar de aplicación, población beneficiada, indicadores, responsables, tecnologías a utilizar, resultados a lograr, costos y cronogramas de inversión y ejecución.

- Identificar los actores sociales del área de influencia involucrados: organizaciones comunitarias, entidades territoriales, grupos e instituciones clave, agencias ambientales, ONG, representantes de la sociedad civil y otros, incluyendo todos aquellos grupos potencialmente afectados por los posibles impactos ambientales significativos del proyecto.

- Describir los mecanismos, espacios y procedimientos empleados para propiciar la participación de las comunidades afectadas, desarrollando procesos de identificación situacional participativa, información y consulta de los impactos generados por el proyecto y medidas propuestas. Los resultados de este proceso se deberán incorporar al EIA y se consignarán en las respectivas actas con las comunidades.

- Identificar todos los programas y proyectos públicos y privados de carácter ambiental, social, económico, cultural y de infraestructura que se estén desarrollando en el área de influencia del proyecto, sean de orden Nacional, Departamental y/o Municipal, con el fin de evaluar la compatibilidad y buscar estrategias de armonización, articulación y coordinación interinstitucional en caso de que proceda.

- Realizar la valoración económica de los impactos ambientales mediante la identificación y cuantificación física y monetaria de los beneficios y costos derivados de cambios en los bienes y servicios ambientales producidos por los recursos naturales renovables y el medio ambiente, aplicando 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 determinantes, de la Resolución 1669 de 2017.

- Incluir la participación de las comunidades afectadas, desarrollando procesos de información y consulta -si es el caso- de los impactos generados por el proyecto y medidas propuestas. Los resultados de este proceso se consignarán en las respectivas actas con las comunidades.

- Limitaciones y/o restricciones del EIA: 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 EIA.

2.5 METODOLOGÍA

Se deben presentar las diferentes metodologías, completas y detalladas, utilizadas para la elaboración del EIA, incluyendo los procedimientos de recolección, el procesamiento y análisis de la información, sus memorias de cálculo, la representatividad de los muestreos bióticos (fauna, flora y comunidades hidrobiológicas) 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 (cronograma de actividades). Se debe utilizar información primaria y secundaria, de acuerdo con lo indicado en los términos de referencia y con las técnicas propias de cada una de las disciplinas que intervienen en el estudio.

Para tal efecto, el interesado debe basarse en los criterios incluidos en la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial mediante Resolución 1402 de 2018, para el componente geográfico mediante la Resolución 1415 del 17 de agosto de 2012 del Minambiente, o aquellas normas que la modifiquen, sustituyan o deroguen. No obstante, de ser necesario o por la especificidad de los temas, se podrá recurrir a procedimientos metodológicos acordes con las variables a medir, los cuales deben estar debidamente justificados.

Las imágenes de sensores remotos (imágenes satelitales, de radar, lidar, ortofotografías, etc.), utilizadas como insumo para la elaboración de cartografía y caracterización ambiental, deben tener una resolución equivalente a 1/3 de la escala (la escala corresponde a 1:25.000 y su temporalidad no debe superar los tres (3) años.). En caso de no encontrarse este tipo de insumos, se puede utilizar una fuente de mayor temporalidad, argumentando las carencias de esta información.

Se debe incluir la información del consultor encargado de la elaboración del EIA y relacionar los profesionales y laboratorios que participaron en el mismo, especificando la respectiva disciplina y licencia, autorización o tarjeta profesional según corresponda. Igualmente, relacionar el marco normativo (leyes, reglamentos, decretos, acuerdos), Planes de Desarrollo, Planes de Ordenamiento Territorial (POT, PBOT o EOT y otros) y determinantes ambientales, que sean considerados para elaborar el estudio.

Consultar la situación legal de las zonas que serán afectadas directa e indirectamente por el proyecto en relación con áreas de manejo especial contempladas por la Ley (reservas forestales, Distritos Regionales de Manejo Integrado (nacionales y regionales), POMCAS, rondas hídricas, negritudes y otras).

Identificar las deficiencias de información que causen incertidumbre para el desarrollo del estudio.

2.6 EQUIPO DE TRABAJO

Se incluirá una relación de los profesionales participantes (profesión y/o especializaciones), de manera que pueda establecerse la idoneidad de los perfiles en relación con las necesidades de investigación y conceptualización del EIA, formulación y desarrollo del PMA, para cada uno de sus componentes: Cada perfil deberá responder a las especificidades del componente en el cual se desempeña.

2.7 MARCO NORMATIVO DE REFERENCIA NACIONAL Y PARA LA REGIÓN CORNARE

Para la elaboración del EIA deberá consultarse la reglamentación y estudios realizados del orden nacional, a continuación, se relacionan algunos de los Decretos y Resoluciones vigentes que aplican para la elaboración de los EIA:

2.7.1 Normatividad de Orden Nacional

2.7.2 leyes

Ley 1955 del 25 de mayo de 2019, Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”

Decreto Ley 2106 del 22 de noviembre de 2019, “Por el cual se dictan normas para simplificar, suprimir y reformar trámites, procesos y procedimientos innecesarios existentes en la administración pública”

Ley 1448 del 10 de junio de 2011, “Por la cual se dictan medidas de atención, asistencia y reparación integral a las víctimas del conflicto armado interno y se dictan otras disposiciones”.

Ley 252 de 27 noviembre de 2008, “Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones”.

Ley 1196 del 5 junio de 2008 “Por medio de la cual se aprueba el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes”.

Ley 253 de 9 de enero de 1996 “Por medio de la cual se aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación”.

2.7.3 Decretos

Decreto 1076 de 2015, expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”.

Decreto 1077 de 2015, expedido por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y

Territorio”.

Decreto 2099 del 22 de diciembre de 2016, expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible "Por el cual se modifica el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, Decreto 1076 de 2015, en lo relacionado con la "Inversión Forzosa por la utilización del agua tomada directamente de fuentes naturales" y se toman otras determinaciones"

Decreto 075 del 20 de enero de 2017, expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Por el cual se modifican el literal h del artículo 2.2.9.3.1.2, el parágrafo del artículo 2.2.9.3.1.3., el artículo 2.2.9.3.1.8 y el numeral 4 del artículo 2.2.9.3.1.17 del Decreto 1076 de 2015, en lo relacionado con la "Inversión Forzosa por la utilización del agua tomada directamente de fuentes naturales" y se toman otras determinaciones"

Decreto 1120 del 29 de junio de 2017, expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible "Por el cual se modifican los numerales 3 y 4 del artículo 2.2.9.3.1.17 del Decreto 1076 de 2015 y se toman otras determinaciones"

Decreto 1155 del 07 de julio de 2017, “Por el cual se modifican los artículos 2.2.9.6,1.9" 2.2.9.6.1,10. Y 2.2.9.6.1,12. del Libro 2, Parte 2, Título 9, Capítulo 6, Sección 1, del Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la Tasa por Utilización de Aguas y se dictan otras disposiciones”.

Decreto 1784 del 02 de noviembre de 2017 "Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con las actividades complementarias de tratamiento. y disposición final de residuos, sólidos en el servicio público de aseo".

Decreto 050 del 16 de enero de 2018, expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, "Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible en relación con los Consejos Ambientales Regionales de las Macrocuencas (CARMAC), el Ordenamiento del Recurso Hídrico y Vertimientos y se dictan otras disposiciones"

Decreto 703 del 20 de abril de 2018, expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, "Por el que se efectúan unos ajustes al Decreto 1076 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible y se dictan otras disposiciones"

Decreto 1007 del 14 de junio de 2018, “Por el cual se modifica el Capítulo 8 del Título 9 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la reglamentación de los componentes generales del incentivo de pago por servicios ambientales y la adquisición y mantenimiento de predios en áreas y ecosistemas estratégicos que tratan el Decreto Ley 870 de 2017 y los artículos 108 y 111 de Ley 99 de 1993, modificados por los articulos 174 de la Ley 1753 de 2015 y 210 de la Ley 1450 de 2011, respectivamente”

Decreto 1090 del 28 de junio de 2018, “Por el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua y se dictan otras disposiciones”

Decreto 1390 del 02 de agosto de 2018, “Por el cual se adiciona un Capítulo al Título 9, de la Parte 2, del Libro 2, del Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la Tasa Compensatoria por Aprovechamiento Forestal Maderable en bosques naturales y se dictan otras disposiciones"

Decreto 284 del 15 de febrero de 2018, “Por el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la Gestión Integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE Y se dictan otras disposiciones".

Decreto 1532 del 26 de agosto de 2019, "Por medio del cual se modifica la Sección 1 del Capítulo 1 del Título 2 de la Parte 2 del Libro 2 y se sustituye la Sección 12 del Capítulo 1 del Título 2 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible 1076 de 2015, en relación con las plantaciones forestales"

2.7.4 Resoluciones

Resolución 0316 de 1974 (INDERENA), Veda indefinidamente y en todo el territorio nacional el aprovechamiento de las especies. Para Roble, se exceptúan de la veda los departamentos de Cauca, Nariño y Antioquia, siempre y cuando no se aproveche para la obtención de carbón, leña o pulpa. Pino Colombiano (Podocarpus rospigliossi, Podocarpus montanus y Podocarpus oleifolius), Nogal (Juglans spp.), Hojarasco (Talauma caricifragans), Molinillo (Talauma hernandezi), Caparrapí (Ocotea caparrapi), Comino de la Macarena (Erithroxylon sp. [sic.]) y Roble (Quercus humboldtii).

Resolución 0213 de 1977 (INDERENA), Veda en todo el territorio nacional el aprovechamiento, transporte y comercialización de las especies, y las declara como plantas y productos protegidos. Se exceptúan de la veda los arbustos, arbolitos, cortezas, ramajes y demás productos de los cultivos de flores y de plantas explotadas comúnmente como ornamentales, procedentes de plantaciones artificiales en tierras de propiedad privada. Musgos, líquenes, lamas, parásitas, quiches y orquídeas, así como lama, capote y broza y demás especies y productos herbáceos o leñosos como arbolitos, cortezas y ramajes que constituyen parte de los hábitats de tales especies.

Resolución 0801 de 1977 (INDERENA), Veda de manera permanente en todo el territorio nacional, el aprovechamiento, comercialización y movilización de la especie y sus productos, y la declara como planta protegida. Helecho macho, Palma boba o Palma de helecho (Familias: Cyatheaceae y Dicksoniaceae; géneros Dicksonia, Cnemidaria, Cyatheaceae, Nephelea, Sphaeropteris y Trichipteris).

Resolución No. 0371 del 26 de febrero de 2009, “Por la cual se establecen los elementos que deben ser considerados en los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Fármacos o Medicamentos Vencidos”.

Resolución 1297 del 08 de julio de 2010, “Por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión Ambiental de Residuos de Pilas y/o Acumuladores y se adoptan otras disposiciones”

Resolución1511 del 05 de agosto de 2010, “Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas y se adoptan otras disposiciones”.

1512- del 05 de agosto de 2010, “Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos y se adoptan otras disposiciones”.

Resolución No.372-2009, Modificada por la Resolución No.361 del 3 de marzo de 2011, “Por la cual se establecen los elementos que deben contener los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Baterías Usadas Plomo Acido, y adoptó otras disposiciones”.

Resolución No.675 del 02 de diciembre de 2013, “Por la cual se establecen los elementos que deben contener los planes de Gestión de Devolución de productos de Posconsumo de Plaguicidas” Numeral 7.2Gestion posconsumo de plaguicidas domésticos”

Resolución 1362 del 02 de agosto del 2007, “Por medio de la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el registro de generadores de residuos Peligrosos o desechos peligrosos, a que hace referencia los artículos 27 y 28 del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005.

Resolución 1326 del 06 de julio de 2017, “Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas y se dictan otras disposiciones”

Resolución 0472 de 28 del 28 de febrero de 2017, “Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición (RCD) y se dictan otras disposiciones”

Resolución 0316 del 01 de marzo de 2018, “*Por la cual se establecen disposiciones relacionadas con la gestión de los aceites de cocina usados y se dictan otras disposiciones*” del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Resolución 2184 del 26 de diciembre de 2019, “Por la cual se modifica la Resolución 668 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones”. Artículo 4. Adopta el Código de colores a nivel nacional.

Nota: La normativa de llantas usadas en el artículo 23. Especifica que: “A partir del 1 de

enero de 2021, los titulares de licencias ambientales o su instrumento equivalente de minería, deberán gestionar ambientalmente la totalidad de las llantas utilizadas en el desarrollo de la actividad minera y reportar a la autoridad ambiental competente, a más tardar el 31 de enero de cada año. Las acciones realizadas en el año anterior en materia de gestión ambiental de llantas usadas".

Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, "Por la cual se modifica y consolida el Modelo de Almacenamiento Geográfico contenido en la Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales y en el Manual de Seguimiento Ambiental a Proyectos".

Resolución 1326 del 06 de julio de 2017, "Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas y se dictan otras disposiciones" aplica para Productores, Gestores, Proveedores o expendedores, Consumidores, Municipios y Autoridades Ambientales.

Resolución 0470 del 28 de febrero de 2017, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, "Por la cual se crea el Programa "Bosques de Paz" y se adoptan otras disposiciones.

Resolución 0472 del 28 de febrero de 2017, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, "Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición-RCD y se dictan otras disposiciones".

Resolución 1051 del 05 de junio de 2017, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, "Por la cual se reglamenta los Bancos de Hábitat consagrados en el Título 9, Parte 2, Libro 2, Capítulo 3 del Decreto 1076 de 2015 y se adoptan otras disposiciones.

Resolución 1669 15 de agosto de 2017, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, "Por 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"

Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible," Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la biodiversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional y se dictan otras disposiciones"

Resolución 2254 del 01 de noviembre de 2017, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, "Por la cual se adopta la norma de calidad de del aire ambiente y se dictan otras disposiciones"

Resolución 0256 del 22 de febrero de 2018, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, "Por la cual se adopta la actualización del Manual de Compensaciones Ambientales del Componente Biótico y se toman otras

determinaciones".

Resolución 1084 del 13 de junio de 2018, “Por la cual se establecen las metodologías de valoración de costos económicos del deterioro del medio ambiente y los recursos naturales renovables y se dictan otras disposiciones”.

Resolución 1402 del 25 de julio de 2018, “Por la cual se adopta la metodología para la elaboración y presentación de Estudios ambientales y se toman otras determinaciones”.

Expediente 11001 03 24 000 2016 00149 00 del 16 de mayo de 2019, Auto que suspende licencia ambiental de Porvenir II del Consejo de Estado, Sala de lo Contencioso Administrativo, Sección Primera, Sala Unitaria

Circular 8201-2-2378 del 02 de diciembre de 2019, relacionado con la aplicabilidad del parágrafo transitorio del artículo 125 del Decreto 2106 de 2019; En la citada Circular se indica lo siguiente: Numeral 2 “Los usuarios que soliciten a las respectivas autoridades ambientales la imposición de medidas, deberán entregar la documentación que se indica en el anexo a esa circular, y la autoridad ambiental las atenderá en el marco de la licencia, permiso, concesión o autorización”.

Circular 8201-2-808, del 09 de diciembre de 2019, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), establece los lineamientos para la conservación de especies de flora en veda.

2.7.4.1 Normatividad del orden Regional

Para la elaboración del EIA deberá consultarse la reglamentación y estudios realizados específicamente para la región CORNARE, en lo relacionado a continuación:

Resolución 112-6721 del 30 de noviembre de 2017, expedida por Cornare “Mediante la cual se adopta la metodología para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad, otras compensaciones ambientales, para la jurisdicción de Cornare”

Resolución 112-4795 del 06 de noviembre de 2018, Por medio de la cual se establece el régimen de usos al interior de la zonificación ambiental del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Rio Negro en la jurisdicción de CORNARE"

Resolución 112-0393 del 13 de febrero de 2019,” Por medio de la cual se establece el régimen de usos al interior de la zonificación ambiental del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del rio Nare en la jurisdicción de CORNARE".

Resolución 112-0394 del 13 de febrero de 2019, Por medio de la cual se establece el régimen de usos al interior de la zonificación ambiental del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del rio Samaria Sur en la jurisdicción de CORNARE".

Resolución 112-0395 del 13 de febrero de 2019, Por media de la cual se establece et régimen de usos al interior de la zonificación ambiental del Plan de Ordenación y Manejo

de la Cuenca Hidrográfica del rio Samaná Norte en la jurisdicción de CORNARE".

Resolución 112-0396 del 13 de febrero de 2019, Por media de la cual se establece el régimen de usos al interior de la zonificación ambiental del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del rio Cocorná y Directos al Magdalena Medio entre los Ríos La Miel y Nare en la jurisdicción de CORNARE".

Resolución 112-0397 del 13 de febrero de 2019, “Por medio de la cual se establece el régimen de usos al interior de la zonificación ambiental del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del rio Arma en la jurisdicción de CORNARE".

Resolución 112-0399 del 13 de Febrero de 2019, Por medio de la cual se establece el régimen de usos al interior de la zonificación ambiental del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del rio La Miel en la jurisdicción de CORNARE".

- Planes de Ordenamiento Territorial (P.O.T.), Planes Básicos de Ordenamiento Territorial (P.B.O.T.) y/o Esquemas de Ordenamiento Territorial (E.O.T.).
- Planes de Gestión Ambiental Municipal.
- Estatutos ambientales municipales.
- Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas.
- Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS.
- Estudios de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgos.
- Planes de Contingencia.
- Planes de Manejo y ordenamiento embalses.
- Planes de Desarrollo Municipal.
- Sistema local de áreas protegidas (SILAP, SIRAP y SIDAP) de la jurisdicción CORNARE.
- Acuerdo 265 de diciembre 06 de 2011, por medio del cual se establecen normas de aprovechamiento, protección y conservación del suelo en la Jurisdicción CORNARE.
- Acuerdo 262 del 22 de noviembre de 2011,”Por el cual se declara la veda indefinida para algunas especies forestales en la jurisdicción de Cornare
- Acuerdo No 251 del CONSEJO DIRECTIVO agosto 10 de 2011 Por medio del cual se fijan Determinantes Ambientales para la reglamentación de las rondas hídricas y las áreas de protección o conservación aferentes a las corrientes hídricas y nacimientos de agua en el Oriente del Departamento de Antioquia, jurisdicción de CORNARE

Para la subregión Páramo se debe tener presente:

- Acuerdo 038 de junio 05 de 1995 por medio del cual se declara y se reserva como áreas de manejo especial el Páramo de Sonsón, Argelia y Nariño, en la jurisdicción del menipeo de Sonsón, Argelia y Nariño del Departamento de Antioquia.
- Acuerdo 241 de octubre 5 de 2010 por medio del cual se corrige el Acuerdo 038 de junio 05 de 1995.

- Reserva Forestal Protectora de la Ley 2a de 1959.
- Acuerdo 257 de agosto 10 de 2011, por medio del cual se aprueba el plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica que surte el acueducto municipal de Sonsón, la cual se extiende en 4947,15 hectáreas.
- Acuerdo 256 de agosto 10 de 2011, por medio del cual se aprueba el plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica que surte el acueducto municipal de Nariño, la cual se extiende en 479,36 hectáreas.
- Acuerdo 253 de agosto 10 de 2011, por medio del cual se aprueba el plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica que surte el acueducto municipal de Argelia, la cual se extiende en 552,98 hectáreas.
- Acuerdo 252 de agosto 10 de 2011, por medio del cual se aprueban los planes de ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas que surten el acueducto municipal de Abejorral, las cuales se extienden en 4485,091 hectáreas.
- Acuerdo 185 de octubre 26 de 2006, por medio del cual se aprueba el plan de ordenación y manejo de la parte alta de la microcuenca Santa Catalina, que abastece el acueducto multiveredal del sector denominado región del Guaico en el Municipio de Abejorral.
- Acuerdo 219 de septiembre 29 de 2009, por medio del cual se aprueban los Planes de Ordenamiento y Manejo de las Cuencas Hidrográficas que abastecen acueductos urbanos en la subregión Bosques: Municipios de Cocorná, San Luis, San Francisco y los Corregimientos de Las Mercedes y Doradal del Municipio de Puerto Triunfo y La Danta, y Jerusalén en el Municipio de Sonsón.
- Acuerdo 220 de septiembre 29 de 2009, por medio del cual se aprueba el plan de ordenamiento y manejo de la de la parte alta de la cuenca de la quebrada Los Dolores en el Municipio de Abejorral.
- Acuerdo 240 de octubre 05 de 2010, por medio del cual se fijan los objetivos de calidad para el río la Miel en el tramo que corresponde al corregimiento San Miguel del Municipio de Sonsón.
- Acuerdo 332 del 01 de julio de 2015, Por medio del cual se declara la Reserva Forestal Protectora Regional Yeguas, sobre áreas identificadas como zonas excluibles de la minería en virtud del Decreto 1374 de 2013 y se dictan otras disposiciones.
- Acuerdo 334 del 01 de julio de 2015, Por medio del cual se declara la Reserva Forestal Protectora Regional Las Cuchillas de El Tigre, El Calón y La Osa, sobre áreas identificadas como zonas excluibles de la minería en virtud del Decreto 1374 de 2013 y se dictan otras disposiciones.
- Acuerdo 361 del 26 de abril de 2017, Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenación Forestal de la Unidad de Ordenación Forestal Bosques, en una extensión de 96.255,2 ha, distribuidas en los municipios de San Luis, San Francisco y 10 veredas del Municipio de Sonsón (corregimiento La Danta) en el Oriente del Departamento de

Antioquia.

- Acuerdo 388 del 06 de junio de 2019, “Por medio del cual se declara, delimita y alindera el Distrito Regional de Manejo Integrado Páramo de Vida Maitamá-Sonsón y se dictan otras disposiciones.
- Acuerdo 395 del 26 de septiembre de 2019, “Por medio del cual se declara, delimita y alindera el Distrito de Manejo Integrado Bosques, Mármoles y Pantágoras y se dictan otras disposiciones.

Para la subregión Valles de San Nicolás se debe tener presente:

- Acuerdo No 250 del CONSEJO DIRECTIVO de agosto 10 de 2011, por el cual se establecen determinantes ambientales para efectos de la ordenación del territorio en la subregión de los Valles de San Nicolás, integrada por los Municipios de El Carmen de Viboral, El Retiro, El Santuario, Guarne, La Ceja, La Unión, Marinilla, Rionegro y San Vicente.
- Acuerdo 106 de 2001, por el cual se establecen lineamientos para el manejo – uso, protección de las aguas subterráneas.
- Acuerdo 148 de mayo 26 de 2004, por medio del cual se dan los lineamientos para la gestión ambiental en el distrito agrario de la regional Valles de San Nicolás.
- Reserva Forestal Protectora NARE Resolución 1510 del 5 de agosto del 2010.
- Acuerdo 243 de diciembre 01 de 2010, por medio del cual se establece la Unidad mínima de subdivisión predial
- Acuerdo 255 de agosto 10 de 2011, por medio del cual se aprueba el plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica La Aldana, ubicada entre los municipios de El Carmen de Viboral y El Santuario, la cual se extiende en 1079,91 hectáreas.
- Acuerdo 254 de agosto 10 de 2011, por medio del cual se aprueba el plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica La Agudelo, del municipio de El Retiro, la cual se extiende en 4550,96 hectáreas.
- Acuerdo 198 de abril 03 de 2008, por medio del cual se establecen los límites de descarga de vertimientos y porcentajes mínimos de remoción de los sistemas de tratamiento de las aguas residuales en los sectores de Gualanday – Llanogrande - Aeropuerto; Llanogrande – Don Diego – La Fé; Aeropuerto – Sajonia; Aeropuerto – Hipódromo hasta la intersección con la Autopista Medellín – Bogotá, y San Antonio – La Ceja, en jurisdicción de los Municipios de Rionegro, Guarne, El Retiro y La Ceja.
- Acuerdo 202 de Junio 23 de 2008, por medio del cual se incorpora un nuevo sector al establecido en el Acuerdo 198 de Abril 03 de 2008 para la fijación de los límites de descarga de vertimientos y porcentajes mínimos de remoción de los sistemas de tratamiento de aguas residuales, que es el corredor de la Autopista Medellín – Bogotá desde el límite del municipio de Guarne con Medellín hasta el límite del municipio de El Santuario con Cocorná, en una franja de 500 metros a lado y lado del borde de la vía.

- Acuerdo 235 de julio 29 de 2010, por medio del cual se aprueba el plan de ordenamiento y manejo de la subcuenca La Honda, en el municipio de Guarne, la cual se extiende en 1496 hectáreas.
- Acuerdo 236 de julio 29 de 2010, por medio del cual se aprueba el plan de ordenamiento y manejo de la subcuenca El Tablazo, en el municipio de Rionegro, la cual se extiende en 982 hectáreas.
- Acuerdo 314, del 30 de octubre de 2014, Por medio del cual se homologa la figura DMI "La Selva", a DRMI, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 2372 de 2010.
- Acuerdo 322 del 01 de julio de 2015, Por medio del cual se declara la Reserva Forestal Protectora Regional de los Cañones de los ríos Melcocho y Santo Domingo, sobre áreas identificadas como zonas excluibles de la minería en virtud del Decreto 1374 de 2013 y se dictan otras disposiciones.
- Acuerdo 323 del 01 de julio de 2015, Por medio del cual se declara el Distrito Regional de Manejo Integrado Cerros de San Nicolás, sobre áreas identificadas como zonas excluibles de la minería en virtud del Decreto 1374 de 2013 y se dictan otras disposiciones.
- Acuerdo 326 del 01 de julio de 2015, Por medio del cual se declara el Distrito Regional de Manejo Integrado El Capiro, sobre áreas identificadas como zonas excluibles de la minería en virtud del Decreto 1374 de 2013 y se dictan otras disposiciones.
- Acuerdo 329 del 01 de julio de 2015, Por medio del cual se declara el Distrito Regional de Manejó Integrado Cuchilla Los Cedros, sobre áreas identificadas como zonas excluibles de la minería en virtud del Decreto 1374 de 2013 y se dictan otras disposiciones.
- Acuerdo 330 del 01 de julio de 2015, Por medio del cual se declara el Distrito Regional de Manejo Integrado San Miguel, sobre áreas identificadas como zonas excluibles de la minería en virtud del Decreto 1374 de 2013 y se dictan otras disposiciones.
- Acuerdo 331 del 01 de julio de 2015, Por medio del cual se declara el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho - Guayabal, sobre áreas identificadas como zonas excluibles de la minería en virtud del Decreto 1374 de 2013 y se dictan otras disposiciones.

Para la subregión Aguas se debe tener presente:

- Acuerdo 174 de mayo 31 de 2006, por medio del cual se aprueban los planes de ordenamiento y manejo de las cuencas que surten los acueductos urbanos de los municipios de la subregión aguas – San Rafael, san Carlos, Guatapé, El Peñol y Granada.
- Acuerdo 205 de septiembre 22 de 2008, por medio del cual se adopta el Plan de Ordenación Forestal en las Subregiones Aguas y Porce Nus del Oriente Antioqueño, que comprende los municipios de El Peñol, Guatapé, Granada, San Rafael, San Carlos, Concepción, Alejandría, Santo Domingo y San Roque.
- Acuerdo 230 de mayo 19 de 2010, por medio del cual se aprueba el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río

Calderas – Área de Influencia de la Central Hidroeléctrica del Río Calderas.

- Acuerdo 264 de noviembre 22 de 2011, por medio del cual se delimita, reserva y declara la Reserva Forestal Protectora Punchina.
- Acuerdo 268 de diciembre 06 de 2011, por medio del cual se redelimita y amplia el Distrito de Manejo Integrado del Embalse El Peñol y Cuenca Alta del Rio Guatapé, declarado y reservado mediante Acuerdo 010 de 1985 de la Junta Directiva del INDERENA, y aprobado mediante la Resolución Ejecutiva 93 de 1985 del Ministerio de Agricultura.
- Acuerdo 320 del 28 de mayo de 2015, por medio del cual se redelimita el área de "La Reserva Forestal Protectora Regional Punchina" en la región del Oriente Antioqueño.
- Acuerdo 320 del 28 de mayo de 2015, por medio del cual se delimita, reserva y declara la "Reserva Forestal Protectora Regional Playas" en la región del Oriente Antioqueño.
- Acuerdo 328 del 01 de julio de 2015, Por medio del cual se declara el Distrito Regional de Manejo Integrado Las Camelias, sobre áreas identificadas como zonas excluibles de la minería en virtud del Decreto 1374 de 2013 y se dictan otras disposiciones.

Para la subregión Bosques se debe tener presente:

- Acuerdo 219 de septiembre 29 de 2009, por medio del cual se aprueban los Planes de Ordenamiento y Manejo de las Cuencas Hidrográficas que abastecen acueductos urbanos en la subregión Bosques: Municipios de Cocorná, San Luis, San Francisco y los Corregimientos de Las Mercedes y Doradal del Municipio de Puerto Triunfo y La Danta.
- Acuerdo 327 del 01 de julio de 2015, Por medio del cual se declara la Reserva Forestal Protectora Regional La Tebaida, sobre áreas identificadas como zonas excluibles de la minería en virtud del Decreto 1374 de 2013 y se dictan otras disposiciones.
- Acuerdo 361 del 26 de abril de 2017, Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenación Forestal de la Unidad de Ordenación Forestal Bosques, en una extensión de 96.255,2 ha, distribuidas en los municipios de San Luis, San Francisco y 10 veredas del Municipio de Sonsón (corregimiento La Danta) en el Oriente del Departamento de Antioquia.

- Acuerdo 395 del 26 de septiembre de 2019, “Por medio del cual se declara, delimita y alindera el Distrito de Manejo Integrado Bosques, Mármoles y Pantágoras y se dictan otras disposiciones.

Para la subregión Porce Nus se debe tener presente:

- Acuerdo 312 del 04 de septiembre de 2014, Por medio de la cual se delimita, reserva y declara la “Reserva Forestal Protectora Regional La Montaña”, ubicada en el corregimiento de San José del Nus, Vereda La Ica del Municipio de San Roque, Departamento de Antioquia.

Consideraciones jurídicas

2.7.4.2 Requisitos del proceso de licenciamiento

Con base a lo establecido en el Artículo 2.2.2.3.6.2. de 2015, solicitud de licencia ambiental y sus requisitos. El interesado en obtener licencia ambiental deberá radicar ante la autoridad ambiental competente, el estudio de impacto ambiental con base a los términos de referencia que se indicarán en el presente documento y anexar la siguiente documentación:

- Formulario Único de Licencia Ambiental completamente diligenciado y firmado
- Planos que soporten el Estudio de Impacto Ambiental en formato físico y magnético. Geodatabase del Estudio de Impacto Ambiental (Feature Class, Tablas datos Raster) de conformidad con lo dispuesto en la Resolución 2182 de 2016, que modifica y actualiza el Modelo de Almacenamiento Geográfico.
- Costo estimado de inversión y operación del proyecto.
- Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado.
- Constancia de pago por la prestación del servicio de evaluación de licencia ambiental
- Certificado del Ministerio del Interior y de Justicia sobre presencia o no de comunidades étnicas y de existencia de territorios colectivos en el área del proyecto, de conformidad con lo dispuesto en el Decreto 2613 de 2013.
- Copia de la radicación del documento exigido por el Instituto Colombiano de Arqueología e Historia ICANH a través del cual se da cumplimiento a lo establecido en la Ley 1185 de 2008.
- Para la obtención de la Licencia Ambiental en actividades de explotación minera, deben anexar título minero y/o contrato de concesión minera debidamente otorgado y descrito en el Registro Minero Nacional
- Formato aprobado por la autoridad ambiental competente, para la verificación preliminar de la documentación que conforma la solicitud de licencia ambiental.
- Para los trámites ambientales que se requieran en el proceso de licenciamiento ambiental, se deberá allegar el folio de matrícula inmobiliaria del predio o los predios en los cuales se requiera ejecutar el trámite (Aprovechamiento forestal, concesión de aguas, Ocupación de cauce, permiso de vertimientos), en el caso de no ser propietario se deberá allegar las respectivas autorizaciones de los propietarios de los predios de interés.
- Se deberá informar a la corporación si la licencia motivo de trámite presenta superposición con otros proyectos de acuerdo con el Decreto 1076 de 2015 en su Artículo 2.2.2.3.6.4. “Superposición de proyectos.

La autoridad ambiental competente podrá otorgar licencia ambiental a proyectos cuyas áreas se superpongan con proyectos licenciados, siempre y cuando el interesado en el proyecto a licenciar demuestre que estos pueden coexistir e identifique, además, el manejo y la responsabilidad individual de los impactos ambientales generados en el área superpuesta.

- Para el efecto el interesado en el proyecto a licenciar deberá informar a la autoridad ambiental sobre la superposición, quien, a su vez, deberá comunicar tal situación al titular de la licencia ambiental objeto de superposición con el fin de que conozca dicha situación y pueda pronunciarse al respecto en los términos de ley.

Sin la totalidad de los requisitos anteriores, no se dará inicio al trámite de licencia ambiental, la información faltante podrá ser requerida y presentada en el tiempo establecido por la Corporación, si la información requerida no es presentada en el tiempo indicado, el trámite será desistido y se ordenará el archivo del mismo.

2.8 Restitución de tierras

En el caso de que el proyecto objeto de licenciamiento ambiental se superponga con una zona en proceso de Restitución de Tierras, es necesario que se coordinen las respectivas acciones establecidas en el artículo 209 de la Constitución Política de 1991, con la finalidad de garantizar la reparación de los derechos de las víctimas y acorde a lo indicado en la Ley 1448 de 2011 "Artículo 72**,** Que establece lo siguiente***: "Acciones de restitución de los despojados****. El Estado colombiano adoptará las medidas requeridas para la restitución jurídica y material de las tierras a los despojados y desplazados. De no ser posible la restitución, para determinar y reconocer la compensación correspondiente. Las acciones de reparación de los despojados son: la restitución jurídica y material del inmueble despojado. En subsidio, procederá, en su orden, la restitución por equivalente o el reconocimiento de una compensación. NOTA: Expresión subrayada declarada EXEQUIBLE.* Lo anterior, acorde con la Sentencia C-715 de 2012.

En cuanto al derecho a la reparación, ha fijado los siguientes parámetros y estándares constitucionales, en armonía con el derecho el reconocimiento expreso del derecho a la reparación del daño causado que le asiste a las personas que han sido objeto de violaciones de derechos humanos, y de que por tanto éste es un derecho internacional y constitucional de las víctimas, como en el caso del desplazamiento forzado; indica que uno de los principales objetivos de la restitución es el de propender por el restablecimiento pleno de la víctima y su devolución a una situación anterior a la violación, garantizando siempre sus derechos, así como la no repetición, buscando con ello que se transformen las causas estructurales que dieron origen al desplazamiento.

Por lo anterior debe existir una colaboración armónica que no solo está contemplado en la Ley 1448 de 2011, sino en el artículo 113 de la Constitución, si un proceso de restitución se encuentra en trámite respecto de predios en los que se solicita una licencia ambiental, el estado debe garantizar el derecho a la reparación integral de las víctimas, supeditando la concesión de tal, a la terminación del proceso de restitución, pues solo así habrá

certeza en cuanto al impacto real del proyecto y los habitantes del área de influencia, quienes ya estarán determinados.

Lo anterior debido a que mediante el radicado 11001 03 24 000 2016 00149 00 del 16 de mayo de 2019, Auto que suspende de manera provisional la licencia ambiental de Porvenir II del Consejo de Estado, Sala de lo Contencioso Administrativo, Sección Primera, Sala Unitaria y ordenó a ANLA, a la empresa Porvenir II S.A.S. E.S.P. y a la Unidad para la Atención y Reparación Integral de las Víctimas, las obligaciones del programa de manejo de restitución de condiciones de vida y el estado del proceso de reparación integral de las víctimas del conflicto armado.

Lo anterior: *Tomado de radicado 11001 03 24 000 2016 00149 00 del 16 de mayo de 2019….*

Es pertinente la articulación de los entes del Estado con la finalidad de determinar el avance del proceso de restitución de tierras y si las medidas que se van a implementar por parte de la empresa interesada, aporta al proceso de reparación integral de las víctimas, con la finalidad de evitar una posible violación sistemática de Derechos Humanos y una nueva acción de desplazamiento, para evitar la causación de un perjuicio mayor a la población desplazada, por lo que en la fase previa del proceso de licenciamiento deberán existir las evidencias que permitan identificar con certeza las familias que se encuentran en este proceso y que estas sean reconocidas como víctimas, que las acciones planteadas se orienten al restablecimiento de sus derechos (reubicación en el caso de ser necesaria, con las condiciones similares en las que se encontraban).

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 LOCALIZACIÓN

Se debe presentar de manera esquemática la localización geográfica y político-administrativa (departamental, municipal y corregimental, en los casos que aplique incorporar el ámbito veredal), que permita dimensionar y ubicar el proyecto en el entorno geográfico. Asimismo, se debe localizar el proyecto en un mapa georreferenciado en coordenadas planas (datum magna sirgas origen Bogotá) 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.

Localizar el proyecto en un plano georreferenciado y en coordenadas planas (magna sirgas origen Bogotá) a escala 1:25.000 o de mayor detalle, plano que debe incluir entre otros, el área prevista a intervenir con el proyecto, así como las obras e infraestructura y los siguientes aspectos de información básica:

- Curvas de nivel.
- Hidrografía.
- Accidentes geográficos.
- Asentamientos humanos.

- Equipamientos colectivos.
- Vías existentes

Las áreas de influencia del proyecto se deben localizar en plano georreferenciado en coordenadas planas (magna sirgas origen Bogotá) y geográficas, a escalas donde se visualice además el perímetro y área del sitio de disposición final, el área de aislamiento, los predios vecinos con el nombre del propietario, sistema hídrico superficial, cotas de nivel, vías, viviendas y áreas de interés.

En todo momento deberá ser consultado y tenido en cuenta el Titulo F del Documento del RAS 2000, para la elaboración del estudio de EIA, des describir la localización de instalaciones para el aprovechamiento de residuos sólidos de acuerdo con este documento

- Localización de conformidad con los usos del suelo previstos por las autoridades municipales y contenidos en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT), o Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT), según el tamaño del municipio.

- No estar localizadas en áreas de influencia de establecimientos educativos, hospitalarios y de salud, militares, instalaciones de preparación y transformación de alimentos, instalaciones de formulación y elaboración de medicamentos y fármacos, y otros con cuyas actividades sean incompatibles, lo cual debe estar debidamente argumentado y sustentado y será evaluado por la Autoridad Ambiental competente, la cual emitirá concepto y se pronunciará formalmente al respecto.

- Disponer de vías de fácil acceso para los vehículos, minimizando potenciales afectaciones en el tráfico vehicular normal de la zona.

- No obstaculizar el tránsito vehicular o peatonal, ni causar problemas de valoración estética y paisajística.

3.2 CARACTERÍSTICAS

Se deben especificar las características técnicas, las actividades que se desarrollarán de todos los componentes del proyecto en sus diferentes etapas (construcción, operación y desmantelamiento). Esta información deberá estar acompañada de los respectivos diseños de la infraestructura a construir y/o adecuar.

Presentar los volúmenes de corte y relleno; materiales necesarios, origen, legalidad y volúmenes a emplear; sitios de ubicación y disposición de sobrantes de excavación y demás obras o actividades que se consideren necesarias para el desarrollo del proyecto.

Identificar las necesidades de recursos naturales, económicos, sociales y culturales, incluyendo los estimativos de mano de obra.

Presentar la estructura organizacional de la empresa, estableciendo la instancia responsable de la gestión ambiental, así como sus funciones, para la ejecución del proyecto.

Relacionar la siguiente información: duración de las obras, etapas y cronograma de actividades, costo total del proyecto y costo de operación anual del mismo.

ADAPTACIÓN CORNARE: Todos los planos o mapas se deberán presentar en formato PDF y DWG.
Igualmente, se debe informar la duración del proyecto y presentar el cronograma estimado de actividades, los costos estimados y la estructura organizacional del mismo. Se debe describir, dimensionar y ubicar en planos o mapas (planta, perfil y cortes típicos), los siguientes aspectos:

La información sobre la infraestructura existente debe presentarse en planos a escala 1:10.000 o más detallada.

3.2.1 Infraestructura existente

Se deben identificar las vías, líneas férreas y otra infraestructura asociada, situada en el área de Influencia del proyecto, y describir:
Tipo y clasificación de vías, líneas férreas e infraestructura asociada a éstas.
Estado actual de las vías e infraestructura de transporte que va a ser utilizada o modificada por el proyecto.
Infraestructura social y/o productiva asociada o no al proyecto como centros poblados, zonas de interés turístico, escuelas, centros de salud, entre otros.

3.3 ETAPAS
Fases y actividades del proyecto

Se debe presentar la descripción de cada una de las fases bajo las cuales se desarrollará el proyecto, incluyendo las actividades previas, de construcción y de operación, así como las de desmantelamiento, restauración, cierre y clausura y/o terminación de todas las acciones, usos del espacio, actividades e infraestructura temporal y permanente relacionados y asociados con el desarrollo del proyecto.

3.3.1 Diseño del proyecto

Se deben presentar las características técnicas del proyecto para cada una de las fases mencionadas, incluyendo la información de cada una de las obras de infraestructura que hacen parte de este, estableciendo los criterios de diseño para el dimensionamiento del mismo.

3.3.1.1 Adecuación y construcción

Vías de acceso
Se deben presentar las características de los corredores de acceso (viales, fluviales, aeroportuarios y otros) nuevos y existentes necesarios para el desarrollo de las obras y actividades que hacen parte del proyecto, para lo cual se debe describir, ubicar y dimensionar, como mínimo lo siguiente:

- **Corredores de acceso existentes:** Para los corredores de acceso existentes públicos y/o privados que se identifique serán utilizados por el proyecto, se debe incluir la siguiente información:
  - Localización.
  - Condiciones actuales: descripción, dimensiones y especificaciones técnicas generales del acceso. Para las vías, incluir el ancho y el tráfico promedio diario (TPD) calculado durante los períodos de mayor tráfico vehicular.
  - Propuesta de adecuación con la descripción de los tramos de vías a utilizar, las obras a construir, estimando las cantidades de materiales y volúmenes de disposición, métodos constructivos, instalaciones de apoyo (campamentos, talleres, plantas, caminos de servicio, entre otros).
  - Referencia descriptiva de los tramos de vía adecuar, especificando las actividades que se ejecutarán, incluyendo el mejoramiento geométrico y altimétrico (curvas, pendientes, anchos, drenajes y sitios de cruce de cuerpos de agua).

- **Corredores de acceso nuevos:** Para los corredores de accesos nuevos, se debe incluir la siguiente información:
  - Especificaciones técnicas de las vías a construir, estimando las cantidades de materiales y volúmenes de disposición, métodos constructivos (incluyendo métodos de estabilización de cortes y rellenos) e instalaciones de apoyo (campamentos, talleres, plantas y caminos de servicio, entre otros).
  - Diseño preliminar de obras de arte e infraestructura relacionada (incluyendo la identificación y descripción en los cruces de cuerpos de agua existentes, tanto permanentes como intermitentes).
  - Estimación de la longitud máxima a construir.

Nota: para cada uno de los corredores de acceso (nuevos o existentes) se debe especificar si son de carácter temporal o permanente. La información relacionada con los corredores de acceso debe presentarse en mapas a escala 1:10.000 o más detallada.

ADAPTACIÓN CORNARE:

- Se deberá presentar un diseño geométrico completo de todos los accesos nuevos de vía y de las rectificaciones de vía existente con las respectivas memorias de Cálculo.
- Todas las obras de cruce que intervengan fuentes superficiales deberán tramitar el respectivo permiso de ocupación de cauce.

3.3.2 Presentar la siguiente información:

- Descripción de las obras a construir y/o a adecuar (vías de acceso nuevas o existentes, líneas de energía para la construcción, obras, piscinas, llenos, áreas de almacenamiento, tecnología seleccionada para el manejo, control, estructuras de control, obras de drenaje, sifones, puentes y cruces con otras obras lineales, sistemas de retención, movimientos de tierra, conducción y tratamiento de lixiviados, gases, limpieza, disposición de residuos).

- Descripción de los métodos constructivos e instalaciones de apoyo (campamentos, oficinas, bodegas y talleres, entre otros).

- Ubicación y características de plantas de triturado, concretos y asfaltos, en caso de requerirse, al igual que áreas de beneficio. (revisar la normatividad para determinar si se requiere permiso de emisiones atmosféricas)

- Estimativo de los volúmenes de descapote, corte, relleno y excavación, especificados por tipo de obra o actividad.

- Ubicación de los sitios de disposición de materiales sobrantes.

- Descripción de las fuentes de emisiones atmosféricas que se generarán en cuanto a: gases o partículas por fuentes fijas o móviles.

- Descripción de las emisiones de ruido por fuentes fijas o móviles.

- Requerimiento de uso, aprovechamiento y afectación de recursos naturales renovables por actividad durante la construcción del proyecto y tecnologías para el aprovechamiento.

- Estimación de la mano de obra requerida.

- Duración de las obras, etapas y cronograma de actividades.

- Estimativo del costo total de construcción del proyecto y cronograma de ejecución de las obras civiles, electromecánicas y otras.

  - Plano de las instalaciones.
  - Descripción de los instrumentos de registro y control del sistema y procesos.
  - Diagramas de flujo de los procesos de más relevancia y flujograma que presente la relación entre los procesos.
  - Tabla con la síntesis de cada operación; tipos y cantidades de sustancias a manejar, potenciales eventos causantes de accidentes, sus consecuencias y las medidas de seguridad adoptadas.

- Identificación y cuantificación del flujo y almacenamiento de insumos, productos, subproductos y residuos a lo largo de la vida útil del proyecto.
- Rutas de transporte de insumos, productos y residuos peligrosos.
- Cantidad, tipo y clasificación, de residuos a manejar.
- Proyecciones de población y de generación de residuos del proyecto, calculadas para el tiempo total de duración del proyecto.
- Características de los residuos, entre las cuales se debe tener en cuenta: densidad aparente y real, humedad y composición de los residuos sólidos.
- Flujo de residuos hacia la planta.
- Cantidad, tipo y características de los vehículos recolectores a utilizar. (si no lo va a realizar la empresa decir con quien lo hará y presentar la licencia ambiental de la empresa que realizará dicha actividad.)
- Horarios de inicio y terminación de la jornada diaria de trabajo.
- Sitio y tipo de disposición final a utilizar: distancias efectivas, tiempos de desplazamiento y restricciones específicas de tránsito.
- Maquinaria y accesorios con sus respectivas fichas técnicas.
- Obras y actividades para realizar el mantenimiento de instalaciones.

3.3.3 Operación

Presentar la siguiente información:

Descripción de las características técnicas de operación de la planta de aprovechamiento, recuperación, recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos (mantenimiento de vías de acceso; líneas de energía para la operación; sistemas de desviación y conducción de agua; sistemas de captación, conducción y tratamiento de lixiviados y gases; sistemas de drenaje y control de inundaciones).

Ubicación y características de los campamentos, oficinas, bodegas y talleres.

Estimación de la mano de obra requerida

Estimación del costo anual de operación del proyecto.

3.3.3.1 Infraestructura asociada al proyecto

Se deben incluir como mínimo, las características y ubicación de la infraestructura asociada al proyecto, de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 1. Infraestructura asociada al proyecto.

CARACTERISTICA	DESCRIPCION

Campamentos permanentes y transitorios, sitios de acopio y almacenamiento de materiales y cualquier tipo de infraestructura relacionada con el proyecto	Campamentos: Incluir capacidad de las instalaciones, cuantificación aproximada de movimientos de tierra, redes de drenaje, áreas de tratamiento y disposición de residuos (incluyendo líquidos y sólidos). Presentar un plano esquemático con la localización georreferenciada de cada campamento y las instalaciones que lo componen.
	Localización georreferenciada de los sitios de acopio y almacenamiento de materiales, insumos y sustancias combustibles, así como de maquinaria y equipos requeridos. Se debe describir conceptualmente el funcionamiento de maquinaria y equipos y antes de iniciar la construcción entregar las correspondientes fichas técnicas.
	Identificación, localización referenciada y descripción de otro tipo de infraestructura (p.e. plataformas para el montaje de equipos).
Fuentes de materiales	Identificación y localización georreferenciadas.
Plantas de procesos	Localización georreferenciada y descripción de plantas de triturado, concreto y/o asfalto. Se debe describir conceptualmente el funcionamiento de maquinaria y equipos y antes de iniciar la construcción entregar las correspondientes fichas técnicas.
Infraestructura de geotecnia	Obras de geotecnia y/o estabilidad de taludes con las respectivas memorias de cálculo y diseño.
Infraestructura de suministro de Energía	Sistemas y fuentes de generación y transporte de energía (redes de energía v/o combustible).
Infraestructura de suministro de Agua	Sistemas y fuentes de aprovisionamiento de agua.

3.3.3.2 Infraestructura y servicios interceptados por el proyecto

Se debe describir, dimensionar y ubicar en mapas, la infraestructura y redes de servicios que sean necesarios trasladar, reubicar o proteger, teniendo en cuenta, entre otras, las relacionadas a continuación:

Tabla 2 Infraestructura y redes de servicios

CARACTERISTICA	DESCRIPCION
Servicios públicos	Redes de acueducto v alcantarillado.
	Redes de oleoductos y gas.
	Redes eléctricas.
	Redes de tecnologías de la información y las comunicaciones.

Otros	Distritos de riego.
	Vías (Red Vial Nacional, secundarias y terciarias).
	Predios (Describir su uso: dotacional, educativo, vivienda, etc.).
	Demás infraestructura y redes interceptadas.

3.3.3.3 Insumos del proyecto

Para la ejecución del proyecto se debe presentar el listado y la estimación de los volúmenes de insumos que se relacionan en la siguiente tabla:

Tabla 3. Insumos del proyecto

TIPO DE INSUMO	DESCRIPCION
Materiales de construcción	Materiales pétreos (explotados en minas y canteras, usados como agregados en la fabricación de concretos y pavimento, gaviones, enrocados, entre otros). Insumos procesados como concreto hidráulico, concreto asfáltico, prefabricados y triturados, entre otros. Material de préstamo (compensado, lateral o propio). Resaltar en este caso el balance de masas. Material proveniente de dragados. Resaltar en este caso calidad físico-química y microbiológica de los materiales.
Otros	Materiales y productos como combustibles, aceites, grasas, disolventes, entre otros: presentar las respectivas hojas de seguridad para materiales, especificando el manejo de los insumos sobrantes.
	Explosivos: en el evento en que exista la necesidad de demolición y/o voladuras en el sitio de obra, se deben indicar las memorias de perforación y voladura, que incluyan por lo menos tipo y clase de explosivo y accesorios, potencia, diseño de malla de perforación, proyecciones de fragmentación, sismicidad, tipo de almacenamiento y transporte, ubicación de polvorines, así como establecer el tipo de voladura que se empleará y una estimación de las vibraciones que se generarán.
	Demás insumos que se requieran para las diferentes fases del proyecto.
Material sobrante	Balance de masas de los materiales de excavación y de relleno: Se debe especificar la cantidad de material a reutilizar en el provecto.

3.3.3.4 Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación, y de construcción y demolición.

Cuando se requiera realizar el manejo, transporte y disposición de materiales sobrantes

de excavación y de construcción y demolición, ya sea de los dispuestos para el desarrollo de las obras o de los provenientes de dragados, se debe dar cumplimiento a lo previsto en la La Resolución 0472 del 28 febrero de 2017, *"Por medio de la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición – RCD y se dictan otras disposiciones".*

Si no existen lugares autorizados por los municipios para la disposición de escombros, éstos se deben definir y describir en el marco del EIA, incluyendo como mínimo lo siguiente para cada sitio de disposición:

Relación de los volúmenes estimados de material a disponer en cada uno de los sitios identificados (tanto en tierra como en agua), indicando su procedencia de acuerdo con la ubicación del proyecto (incluyendo los sedimentos atrapados en las estructuras de retención y derivación) y determinación de la ruta a seguir por los vehículos que transportarán el material.

Para la disposición en tierra, descripción de los siguientes aspectos:

- Localización georreferenciada y mapas topográficos con planimetría y altimetría de los sitios potenciales para la ubicación de la(s) Zona(s) de Manejo de Escombros y de Materiales de Excavación (en adelante ZODME).
- Condiciones geotécnicas de cada ZODME.
- Análisis de la capacidad y vida útil de cada ZODME.
- Análisis de factores de seguridad y riesgo de desplazamiento ante cargas externas.
- Identificación de las viviendas y los cuerpos de agua existentes en el área propuesta de adecuación final de la (s.) ZODME.
- Parámetros de diseño y planos a escala 1:5.000 o más detallada, en donde se relacionen las obras de infraestructura necesarias para la adecuación del área, tales como drenajes y subdrenajes, estructuras de confinamiento y contención y taludes, entre otros.
- Descripción del proceso de conformación, según el tipo de material a disponer.
- Planta y perfiles de la conformación final contemplada.
- Identificación de los usos finales de cada una de las ZODME propuestas.

Para la disposición en agua, exclusivamente de materiales provenientes de dragado, se deben describir los siguientes aspectos:

- Localización georreferenciada y mapas batimétricos de los sitios potenciales de depósito y de su entorno, en planos a escala 1:5.000 o más detallada.
- Descripción del proceso de vertido del material. (Se aclara que no obedece a un permiso de vertimientos, sino a una estrategia de manejo de materiales provenientes del dragado).
- Modelación de la dispersión del material considerando áreas sensibles tales como ciénagas, áreas de reproducción de comunidades hidrobiológicas, bocatomas, entre otros. (La modelación debe justificar la época hidrológica más conveniente para hacer la descarga, con sus respectivos tiempos y volúmenes).

- Modelación de las descargas de metales pesados de acuerdo con el tipo de dragado y el sitio de disposición final, analizando el movimiento de los sedimentos y del impacto sobre la columna de agua; en caso de que la caracterización fisicoquímica de los sedimentos (Ver Tabla 5) registre la presencia de éstos.

3.3.3.5 Residuos peligrosos y no peligrosos

Con base en las características del proyecto se debe presentar la siguiente información:

- Clasificación de los residuos sólidos (aprovechables, especiales, de construcción y demolición, ordinarios, etc., de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1077 de 2015 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio), y de los residuos peligrosos (según lo previsto en el Capítulo 1, Título 6, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 o la norma que la modifique o sustituya)
- Estimación de los volúmenes de residuos peligrosos y no peligrosos a generarse en desarrollo del proyecto.

Para el manejo de los residuos sólidos, el EIA debe tener en cuenta las consideraciones contempladas en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PGIRS del municipio, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 754 de 2014 del MAVDT, Resolución 472 de 2017 *"Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición (RCD) y se dictan otras disposiciones",*, y las demás normas vigentes sobre la materia o aquellas que las modifiquen, sustituyan o deroguen.

El manejo de residuos peligrosos debe realizarse de acuerdo con lo establecido en la Ley 1252 de 2008, el Decreto 4741 de 2005, compilado en el Decreto 1076 de 2015 en la Sección 1, Capítulo 1, Título 6, Parte 2, Libro 2 y en aquellas normas que los modifiquen, sustituyan o deroguen.

Para el manejo de residuos por parte del usuario se deben identificar los impactos previsibles y plantear las correspondientes medidas de manejo. Las instalaciones respectivas se deben presentar en mapas a escala 1:5.000 o más detallada, de tal forma que permita la lectura adecuada de la información.

- **Desmantelamiento**

Describir las actividades de abandono y restauración de las áreas intervenidas por el proyecto, en sus etapas de construcción y operación, determinar los impactos que se pueden presentar para esta fase y presentar las acciones y actividades correspondientes dentro de las fichas de manejo del Plan de Manejo Ambiental del proyecto y el Plan de Seguimiento y Monitoreo.

3.4 DIMENSIONES

Definir a nivel de factibilidad las dimensiones que tendrá la planta de aprovechamiento, recuperación, recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos, para lo cual se deben presentar planos en planta y perfil, a

escalas acordes con el tamaño de la infraestructura, en donde se pueda identificar la altura, ancho y longitud de los módulos, la altura y el volumen total del proyecto.

3.5 COSTOS ESTIMADOS

Con base en las actividades a desarrollar y las dimensiones del proyecto, cuantificar a nivel de factibilidad los costos y vida útil en capacidad (toneladas) del mismo.
Se deben presentar los costos totales estimados del proyecto (inversión y operación), de acuerdo a lo previsto en el Artículo 2.2.2.3.6.2, Sección 6, Capítulo 3 del Decreto 1076 de 2015 o el que lo modifique, sustituya o derogue. Este valor debe coincidir con el valor reportado para la liquidación del pago por servicios de evaluación, los cuales deben atender la reglamentación vigente al respecto (para el caso de la ANLA, la Resolución 0324 del 17 de marzo de 2015 o aquella que la modifique, sustituya o derogue).

3.6 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Definir el cronograma de acuerdo con las etapas de construcción, operación y clausura del proyecto, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas establecidas en el Titulo F del RAS.

3.7 RESIDUOS

Realizar un análisis poblacional, en el que se consideren las tasas de crecimiento y la dinámica de población relacionada con el crecimiento futuro, por un lapso de tiempo no inferior a la duración del proyecto (las proyecciones de población se efectuarán de acuerdo a las especificaciones técnicas y alcances definidos en el Titulo F del RAS, así mismo estarán ajustados con los estimativos de población flotante y migratoria).

En todo caso, la proyección de población deberá realizarse mínimo para 25 años, datos con los cuales se realizarán las proyecciones de producción de residuos.

Realizar un análisis de la producción de residuos en el que se den respuestas a las dinámicas de generación de las distintas áreas del proyecto (y regional si la envergadura del proyecto así lo exige), evaluar la composición de los residuos de acuerdo a los esquemas de clasificación definidos en el Titulo F del RAS y determinar las características de los residuos a disponer, estableciéndose claramente la naturaleza de los mismos y los porcentajes de participación, por sector de residuos, así como las proyecciones de generación a 25 años (las proyecciones de generación, se realizarán a 25 años, de acuerdo con lo estipulado en el RAS 2017 y la Resolución 938 de 2019 y deberán incluirse los residuos producidos en los proyectos aledaños, que se encuentren localizados en un radio de 60 kilómetros respecto de la planta de aprovechamiento, recuperación, recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos objeto de solicitud de licencia ambiental).

3.8 LIXIVIADOS

Con base en las especificaciones técnicas definidas en el Titulo F del RAS, determinar la cantidad de lixiviados generada tanto para la fase de operación y un periodo adicional de 25 años posterior al cierre. De igual forma, determinar la carga contaminante, el tratamiento de los lixiviados resultantes del desarrollo del proyecto y los lodos resultantes de estos, presentar el formulario único para vertimientos de aguas no domésticas (ARnD), de acuerdo con el Titulo F del RAS, donde se determina en el numeral F6.7.4.2 el tipo de sistema y drenaje de lixiviados de acuerdo con el proyecto.

Se deberá realizar control y monitoreo en el área de disposición final de Residuos sólidos mediante la técnica de rellenos sanitarios, se deberá seguir el Titulo F del RAS en el numeral F6.2.9.

Monitoreo al recurso atmosfera, se deberá seguir el Titulo F del RAS en el numeral F6.2.9.2.

3.9 GASES

Con base en las especificaciones técnicas definidas en el Titulo F del RAS, determinar la cantidad de gases generada tanto para la fase de operación y un periodo adicional de 25 años posterior al cierre.

3.10 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE LAS OBRAS A EJECUTAR

Identificar los procedimientos constructivos a realizar para las obras referentes a los sistemas de drenaje de aguas lluvias y lixiviados, tratamiento de lixiviados, captación y tratamiento de gases, construcción de pilas, impermeabilización, cobertura intermedia y final.

3.11 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN BÁSICA DE LOS INSUMOS

Identificar y estimar los materiales e insumos a utilizar en las etapas de construcción, operación y clausura del proyecto; maquinaria y equipos, personal y calidades profesionales requeridas.

Presentar diagrama de flujo donde se evidencien las materias primas utilizadas (con fichas técnicas y de seguridad).

Describir el principio técnico a partir del cual se pretende tratar cualquier clase de residuos, se debe detallar las reacciones químicas que se originan con el respectivo balance de masas y de energía.

En el caso de utilizar para los tratamientos productos de origen biológico evidenciar los registros vigentes emitidos por la autoridad competente.

Para el caso del tratamiento de RESPEL se deberá caracterizarlos de acuerdo con lo establecido en el decreto 4741 de 2005 anexo III y Concentraciones máximas de

contaminantes para la prueba TCLP

3.12 RIESGOS INHERENTES A LA TECNOLOGÍA A UTILIZAR

Una vez definido el método a utilizar para la planta de aprovechamiento y valoración de residuos sólidos orgánicos, establecer los riesgos que se pueden ocasionar por la construcción y operación del proyecto.

4 CARACTERIZACION DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

4.1 ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia del proyecto, obra o actividad debe considerarse como una única área, no necesariamente continua, que resulta de la integración o agregación de las áreas de influencia por componente, grupo de componentes o medio. En los casos en que en este documento se mencione *"el área de Influencia" se* entenderá que se hace referencia al área de influencia del proyecto, obra o actividad.

El área de influencia es aquella en la que se manifiestan los impactos ambientales significativos derivados del desarrollo del proyecto, obra o actividad, en cualquiera de sus fases, sobre los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico. La identificación de estos impactos debe ser objetiva y en lo posible cuantificable; de no serlo, debe soportarse técnicamente y los impactos serán valorados cualitativamente. En ambos casos, la identificación y la valoración de los impactos se debe realizar de acuerdo con las metodologías disponibles.

El proyecto deberá utilizar la GUÍA PARA LA DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA, del 2018.

El área de influencia por componente, grupos de componentes o medios debe ser planteada en función de unidades de análisis tales como: cuencas hidrográficas, provincias hidrogeológicas, sistemas acuíferos, unidades ambientales costeras, ecosistemas, unidades de paisaje, unidades territoriales, y cualquier otra que el solicitante identifique dentro del estudio ambiental. Cada área de influencia por componente, grupo de componentes o medio, debe tener una unidad mínima de análisis, la cual debe ser debidamente sustentada.

A continuación, se presenta la metodología sugerida, de manera general, para la definición del área de influencia de cualquier proyecto, obra o actividad, sujeto a licenciamiento ambiental; en el numeral 8.1, se indican aspectos comunes a todos los medios (abiótico, biótico y socioeconómico), mientras que en el numeral 8.2 se presentan, de manera diferenciada, aspectos metodológicos a tener en cuenta para cada uno de estos medios. (de la GUÍA PARA LA DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN

DEL ÁREA DE INFLUENCIA)

4.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Se deben definir los procedimientos de recolección de información (etapa pre-campo y etapa de campo) y análisis de información (etapa pos-campo):

4.2.1 Etapa pre – campo

Se deberá realizar por medio de la consulta de información cartográfica de cada uno de los componentes p.ej. Guía de Zonificación y Codificación de Cuencas Hidrográficas, publicada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, planchas del Servicio Geológico Colombiano, fotografías satelitales e imágenes de sensores remotos, bases cartográficas del IGAC, información cartográfica oficial disponible respecto a la división político-administrativa del área de estudio, entre otros), así como información de fuentes oficiales de índole local, regional y nacional (POMCAS, Instrumentos de ordenamiento territorial, ERA, ENA, entre otros), RUNAP (Registro Único Nacional de Áreas Protegidas), además de los POT teniendo en cuenta los usos del suelo municipales para la localización del proyecto.

Para la jurisdicción la corporación cuenta con información cartográfica formato shape dispuesta en la página de internet (http://www.cornare.gov.co/), la cual puede ser descargada, además cuenta con un geo portal que puede ser consultado (http://mapas.cornare.gov.co/MAPGISV5_WEB/mapa.jsp?app=1&css=css/app.css&nCookie=SessionCornare - http://www.cornare.gov.co/informacion-cartografica-tematica-cornare/)

- A partir de esta información secundaria, identificar aspectos relevantes como: cambios de cobertura de la tierra, tramos definidos por la fisiografía de la zona, unidades territoriales, entre otros.
- Establecer puntos de interés tanto físicos, como bióticos y socioeconómicos para el desarrollo del proyecto.

- Definir y/o identificar las actividades propuestas para las diferentes fases, de acuerdo con las necesidades del proyecto, las vías de acceso a construir y los requerimientos de uso y aprovechamiento de recursos naturales. En caso de que el proyecto pretenda ejecutar alguna actividad por fuera del área a licenciar, por ejemplo, una captación, esta haría parte del área de influencia del mismo.

- Identificar y definir las unidades mínimas de análisis para cada uno de los componentes (p.ej. hídrico, geológico, geomorfológico, flora, fauna, demográfico, espacial, cultural, entre otros), que se presenten como relevantes para el proceso de delimitación del área de influencia.

- Teniendo en cuenta lo anterior, obtener, definir y/o delimitar un área de influencia preliminar: trazar un polígono preliminar, con base en la información secundaria

indicada, estableciendo el área donde se manifestarían los impactos ambientales significativos para cada uno de los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, utilizando criterios y variables relacionados con la presencia de elementos o condiciones que se evidencian como factores que inciden en la trascendencia de los posibles impactos, como: cambios de coberturas de la tierra, geoformas, puntos de convergencia de dos cuerpos de agua, cambios de pendiente, posibles puntos de captación y vertimiento, divisiones territoriales, entre otros.

4.2.2 Etapa de campo

- Realizar reconocimiento del área, con el fin de corroborar la información secundaria consultada y la establecida en las imágenes satelitales, haciendo uso de recorridos definidos y estableciendo y/o ratificando puntos de interés para el levantamiento de información y/o muestreos.

- Desarrollar un trabajo de campo a nivel interdisciplinario, de acuerdo con la información y requerimientos técnicos del proyecto, haciendo el levantamiento de información primaria para cada uno de los medios (abiótico, biótico y socioeconómico).

- Realizar talleres de impactos con las comunidades y autoridades del área de influencia, en los que se recojan sus apreciaciones, opiniones y percepciones respecto a los impactos propuestos por el solicitante, y que sirvan como insumo para la elaboración del EIA.

- De acuerdo con la información obtenida, levantada y/o verificada por el grupo interdisciplinario, se podrán ajustar y afinar in situ los límites del área de influencia preliminar, a partir del criterio seleccionado en cada medio y/o componente.

4.2.3 Etapa pos – campo

- A partir de la interpretación de resultados del trabajo de campo, así como de la evaluación de impactos y de la determinación de la significancia de los mismos, se debe realizar un proceso iterativo, que permita ajustar las áreas de influencia preliminares, obteniendo así áreas de influencia definitivas por componente, grupos de componentes o medios, y finalmente, el área de influencia del proyecto. Dicho proceso debe estar apoyado en información geográfica, resultados de modelaciones, estudios de caso, entre otros.

- En todos los casos, el solicitante debe señalar claramente los procedimientos que se ejecuten para establecer el área de influencia, indicando en el modelo de procesamiento de información geográfica los cálculos, funciones, ponderaciones u otros métodos que se utilicen.

- Al definir el área de influencia para los diferentes componentes, grupos de componentes o medios, se deben tomar como punto de referencia los escenarios más críticos de manifestación y trascendencia de los impactos ambientales

identificados.

- Se deben considerar los comportamientos establecidos mediante estudios previos de proyectos realizados en el área.

4.3 ASPECTOS METODOLÓGICOS POR MEDIO

4.3.1 Medio abiótico

Para la delimitación del área de influencia del medio abiótico se tendrá en cuenta el área que sería intervenida por las actividades propias del proyecto (p.ej. obras civiles e infraestructura permanente y temporal, campamentos, ZODMES, talleres, plantas, vías, entre otros, según lo requiera el proyecto a licenciar). De igual manera, deberán considerarse aquellas áreas previstas para ser intervenidas con el uso y/o aprovechamiento de recursos naturales (captaciones, vertimientos, ocupaciones de cauce, emisiones atmosféricas), e integrando a estas, las áreas hasta donde trascienden los impactos significativos que se manifestarían en cada uno de los componentes de este medio, en el desarrollo de las actividades que se pretendan llevar a cabo.

En el proceso de desarrollo de las fases de análisis y evaluación de la información recolectada en las instancias previas, se deberán tener en cuenta como mínimo, las siguientes consideraciones en el proceso de definición y delimitación del área de influencia del medio abiótico:

Identificación y localización de aquellas limitantes físicas que puedan estar ubicadas en el área de estudio y que se presenten como barreras naturales, frente a la propagación o dispersión de algún impacto definido para cada uno de los componentes del medio.

Los comportamientos y tendencias establecidos mediante estudios previos realizados por otras entidades a escala nacional, regional y local, así como la información obtenida por proyectos existentes y en proyección en el área.

El alcance definido para determinados impactos, el cual debe incluir, aspectos de evaluación realizados mediante la simulación de las condiciones actuales y prospectivas a través de herramientas de modelación para el aprovechamiento de recursos naturales, como los generados para los componentes atmosférico, hidrológico e hidrogeológico, entre otros.

Se debe tener en cuenta, la normativa ambiental vigente para cada componente relacionado con las actividades a ejecutar (p.ej. Resoluciones 2254 de 2017, 0627 de 2006, 909 de 2008, 2153 de 2010, 2154 de 2010, 1541 de 2013, 959 de 2018 y lo contemplado en los Decreto1076 de 2015, o la que la sustituya modifique o derogue).

Una vez establecidos los criterios físicos y técnicos del área, se realiza el trazado haciendo uso de aquellos elementos (p.ej. modelaciones, divisorias de aguas, elevaciones y depresiones topográficas, entre otros) que permitan delimitar cada área asociada a cada uno de los componentes determinantes para el proceso. Dentro de las modelaciones

numéricas se pueden presentar, por ejemplo:

Componente atmosférico (Calidad del Aire). El modelamiento de dispersión de las emisiones generadas por las fuentes asociadas al proyecto en sus diferentes fases se debe determinar a partir de la isopleta (isolínea de concentración) de emisiones de las fuentes a ser emplazadas. Para esto, se debe tomar como referencia la isopleta encontrada de mayor extensión entre la concentración modelada anual de PM10 (fondo incluido) de 20 µg/m3 y la concentración modelada anual de PM2.5 (fondo incluido) de 10 µg/m3[1]. En caso de no contemplar descargas de material particulado durante ninguna de las fases de la ejecución del proyecto, se deberá tomar la isopleta del valor objetivo para el parámetro de referencia escogido acorde a lo establecido por la Organización Mundial de la Salud – OMS.
Componente atmosférico (Nivel de Ruido). La modelación de los niveles de ruido ambiental estimados se debe presentar por medio de software especializados que manejen algoritmos de tipo acústicos.

Componente hidrológico (Calidad del agua). De proyectar la generación de vertimientos sobre corrientes hídricas, es necesario que se presente la modelación de calidad de agua por medio de una herramienta técnicamente justificada, que incluya escenarios de descarga críticos en los que se contemple la longitud de mezcla y la dispersión de un vertimiento lateral con el mayor caudal de descarga y las concentraciones típicas del agua sin tratamiento sobre el caudal mínimo y/o el caudal ambiental del cuerpo de agua receptor. De igual manera, es necesario cumplir con los requerimientos trazados en la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales.

Se recomienda que dichos modelamientos además de ser alimentados con los monitoreos realizados para los EIA, también contengan la información de los monitoreos de estudios previos o proyectos circundantes al área donde se desarrollarán las actividades, ya que existe información previa que se presenta en diferentes proyectos, mediante las GDB´s de los ICAS, o licencias ambientales otorgadas; así como información oficial definida por las Autoridades Ambientales regionales en sus herramientas de planificación, redes de monitoreo, estudios específicos, entre otras fuentes de datos e información, útiles para incluirse en los input de modelación.

Es necesario consultar la GUÍA PARA LA DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA, dado que tiene un ejercicio práctico para la definición, identificación y delimitación del área de influencia de un proyecto.

4.3.2 Medio biótico

La identificación y delimitación del área de influencia de los componentes del medio biótico, no debe limitarse al área de intervención del proyecto, donde los impactos pueden evidenciarse de modo inmediato, sino que debe extenderse más allá, en función de potenciales impactos que este puede generar. Por ejemplo, en lo que respecta a la afectación de ecosistemas, el impacto generado por la pérdida de cobertura se restringe

al área puntual afectada; no obstante, las afectaciones de procesos ecológicos generados por la intervención (p.e. conectividad ecológica y cambio en la distribución de especies de fauna silvestre), no se ciñen únicamente a esta área. En este sentido, el área de influencia debe contener la totalidad del alcance de la afectación sobre el componente intervenido, para lo cual se deberá recurrir a unidades de análisis que representen el impacto sobre los procesos ecológicos de un organismo o elemento puntual que haga parte del ecosistema afectado, con especial interés en características sensibles de los componentes del medio biótico (p.e. especies con distribución restringida, o especies propias de interior de bosque, áreas en condiciones exclusivas de funcionalidad ecosistémica, etc).

Es importante aclarar que, para el caso del medio biótico y sus componentes, el análisis que realice el solicitante para la delimitación de las áreas de influencia debe partir del ecosistema como unidad mínima; no obstante lo anterior, dependiendo de la afectación que generaría el proyecto a los componentes del medio biótico que conforman el ecosistema (flora y fauna terrestre e hidrobiota), y los análisis de funcionalidad y estructura del ecosistema como unidad, el solicitante puede definir áreas de influencia menores al ecosistema (por ejemplo a partir de las unidades de cobertura vegetal), en cuyo caso debe presentar la respectiva justificación.

Para la identificación y valoración de los impactos significativos relacionados con conectividad y fragmentación ecológica, se recomienda el uso de modelos de identificación y valoración de los fragmentos de ecosistemas que actúan como receptores, fuentes y/o, áreas de paso (Saura, Vogt, Velázquez, Hernando, & Tejera, 2011; Mateo-Sanchez, y otros, 2015 ; Bodin & Saura, 2010).

Adicionalmente, en la literatura se puede encontrar información para desarrollar modelos de alcance espacial de impactos como los efectos de borde sobre anfibios y reptiles consultar la GUÍA PARA LA DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

4.3.3 Medio socio económico

Aunque se reconoce la complejidad de delimitar el espacio geográfico en el cual se manifiestan los impactos del medio socioeconómico, es preciso identificar algunos criterios mínimos que faciliten la labor, dado que definir un área de referencia para elaborar la caracterización de los componentes de este medio, y hacer la correspondiente evaluación de impactos y su posterior seguimiento, es imprescindible bajo los parámetros del actual esquema de licenciamiento ambiental en el país.

El área de influencia debe definirse claramente teniendo en cuenta los impactos previstos desde el proyecto, obra o actividad, considerando además del área dedicada al desarrollo infraestructural, los sitios en donde se desarrollen actividades y obras asociadas y estableciendo su relación con las dinámicas propias de los territorios. Cuando se identifiquen efectos ocasionados por el proyecto sobre la población, se deberán tener en cuenta aquellos impactos identificados en otros medios (abiótico y biótico) y sus

respectivos componentes, a fin de evaluar los efectos de dichos impactos en la comunidad.

Para el análisis del área de influencia del medio socioeconómico se deben tener en cuenta, como unidad de análisis, las unidades territoriales contenidas en los municipios, que pueden corresponder a los corregimientos, veredas, sectores de vereda, barrios, inspecciones de policía, u otras unidades reconocidas administrativa o socialmente. Resulta factible que, de acuerdo con las características del proyecto y sus posibles impactos en el medio socioeconómico, se decida considerar al municipio en su totalidad como unidad territorial de análisis. Se debe justificar debidamente la selección de la(s) unidad(es) territorial(es) de análisis, a partir de criterios socioeconómicos que sustenten dicha división.

El análisis del área de influencia para el medio socioeconómico se debe realizar a partir de la identificación y descripción de las dinámicas propias de las relaciones funcionales del territorio. Para lograr el establecimiento de dichas relaciones, se debe tener en cuenta como mínimo:

Rutas de desplazamiento empleadas por la población de veredas, centros poblados y cabeceras municipales cuando aplique, para proveerse de los distintos bienes y servicios y las dinámicas derivadas de ello entre centros poblados y veredas y al interior de los centros poblados y veredas.

Formas de organización político-administrativa del territorio, así como las reconocidas socialmente.

Formas de asentamiento de la población (nucleada o dispersa).

Puntos de acceso a los servicios sociales (vivienda, salud y educación, entre otros).

Puntos de acceso a servicios administrativos y financieros.

Sitios de interés cultural, religioso, turístico y recreativo.

Puntos clave para el desarrollo de las actividades económicas (sitios de comercialización, provisión de insumos, servicios técnicos, entre otros), incluyendo las rutas de acceso, como caminos veredales, senderos y otras servidumbres de tránsito establecidas para estas actividades.

Identificación y localización de las principales actividades económicas.

Uso y aprovechamiento de los recursos naturales por parte de la población y la dependencia de los mismos respecto a las actividades locales.

Para la definición del área de influencia del proyecto se debe tener en cuenta la existencia de resguardos indígenas y de territorios ancestrales, territorios colectivos de comunidades negras, asentamientos de comunidades étnicas, sitios sagrados o sitios de pagamento

ubicados fuera de los resguardos, entre otros, así como las respectivas certificaciones emitidas por la autoridad competente.

El área de influencia definida por el solicitante deberá ser coherente con la presentada para efectos de la certificación de presencia de comunidades étnicas emitida por la Dirección de Consulta Previa del Ministerio del Interior o quien haga sus veces.

Asimismo, la delimitación del área de influencia sobre la cual se solicite la citada certificación debe considerar los criterios que defina para tal efecto el Ministerio del Interior o quien haga sus veces.

Es de suma importancia para la elaboración del EIA, consultar la GUÍA PARA LA DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

ADAPTACIÓN CORNARE: En el caso de identificarse impactos imprevistos en las diferentes etapas del proyecto (previa, construcción y operación) en otras unidades territoriales que no hace parte del área de influencia del proyecto, estas veredas deberán integrarse al Estudio de impacto ambiental.

5 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

En este capítulo se debe aportar información cualitativa y cuantitativa que permita, en primera instancia, conocer las características actuales del medio ambiente en el área de influencia del proyecto y, posteriormente en el seguimiento, realizar una adecuada comparación de las variaciones de dichas características durante el desarrollo de las diferentes actividades que hacen parte de las fases del proyecto. (Nota: En caso de que sea posible, incluyendo los indicadores ambientales y de representatividad de los muestreos empleados y reconocidos por Institutos tales como IDEAM, SINCHI, IIAP y el IAVH).

En concordancia con la definición de área de influencia que se incluye en los presentes términos de referencia, el EIA debe elaborarse tanto con información primaria como con la información secundaria que esté disponible. Para tal efecto, en cada ítem de la caracterización ambiental se especifica el nivel de detalle que se requiere para cada uno de los componentes. Cabe recordar que dicha caracterización debe ser utilizada para determinar las áreas de influencia definitivas por componente, grupo de componentes o medios (Sección 4.2).

En caso de que la información de caracterización de línea base de nivel regional que se solicita en estos términos de referencia exista, esté validada por la Autoridad, tenga menos de un (1) año de su realización y se haya puesto a disponibilidad de los solicitantes, no será necesario presentarla en la caracterización de línea base; sin embargo, debe ser referenciada y analizada en el documento.

Para el medio socioeconómico se debe presentar en todos los casos, información de línea base para el (los) municipio(s) en cuya jurisdicción se ubiquen las unidades territoriales de

análisis seleccionadas. El detalle de dicha información se indica en los numerales correspondientes a cada componente del medio socioeconómico.

5.1 MEDIO ABIÓTICO

5.1.1 Geología

Para el área de influencia del componente, grupo de componentes o medio, se debe presentar la cartografía geológica ajustada al proyecto con fotointerpretación y control de campo. El responsable del estudio debe complementar la información con planos en planta y secciones transversales, incluyendo la cartografía de elementos geológicos, el cual a su vez es el insumo fundamental de los modelos geotécnicos, hidrogeológicos y sismotectónicos.

La descripción geológica debe contener la descripción y análisis de los siguientes aspectos:

5.1.1.1 Estratigrafía/Caracterización litológica

Se deben describir las unidades litológicas referenciando su edad y origen, espesor, distribución y posición en la secuencia estratigráfica. La caracterización de las Unidades Geológicas Superficiales debe estar soportada en información geológica oficial y en estudios de referencia.

Se deben caracterizar y cartografiar los depósitos superficiales, incluyendo información sobre porosidad y permeabilidad, espesor, fábrica, textura, estado de meteorización, color, relación fragmentos/matriz, tamaño y forma de los fragmentos, textura de la matriz, humedad y demás características que permitan determinar los modelos hidrogeológicos y geotécnicos.

Se deben presentar las columnas estratigráficas de las rocas sedimentarias y/o en depósitos superficiales, en escala cartográfica de mayor detalle que la escala del mapa geológico del proyecto,

La caracterización de las rocas y depósitos debe mostrar la descripción macroscópica y petrográfica de las muestras analizadas, así como resultados de ensayos geoquímicos de laboratorio realizados, o que estén disponibles; indicando la composición de los materiales y su potencial uso como fuente de materiales de construcción.

En el caso de la presencia de rocas sedimentarias, conformadas por partículas tamaño arcilla (arcillolitas / lodolitas), se deben presentar resultados de análisis mineralógicos que identifiquen la presencia o no de arcillas con propiedades expansivas.

5.1.1.2 Geología estructural / Tectónica

Presentar la identificación y caracterización de las estructuras geológicas locales y

regionales incluyendo anticlinales y sinclinales (si están presentes en el área del proyecto); así como los lineamientos fotogeológicos y diaclasas.

Elaborar y presentar el análisis de rasgos tectónicos con base en la interpretación de imágenes y fotografías aéreas, indicando las frecuencias de direcciones y las zonas de máxima densidad de lineamientos.

Entregar la localización cartográfica y caracterización de las fallas locales indicando su orientación, sentido, ancho de la zona de falla, presencia de brechas, entre otras.

Con el fin de establecer fuentes de sismogeneración, se debe presentar información de la caracterización de las fracturas, incluyendo datos de los planos de fracturamiento y los resultados de los diagramas de paleoesfuerzos.

La información relacionada con las unidades estratigráficas y los rasgos estructurales, que esta soportada en perfiles estratigráficos, deben tener su respectivo registro fotográfico debidamente fechado, identificado y georreferenciado.

Se preferirá en la medida de lo posible, sitios con suelos con alto contenido de arcilla. El contenido de arcilla determina el grado de impermeabilidad que puede proporcionar el suelo natural, este contenido de arcilla es muy importante para evitar posibles contaminaciones a aguas subterráneas. El grado de permeabilidad del suelo determinará también el costo de las medidas constructivas que se deben tomar para minimizar esta contaminación, Se prefiere el sitio con la menor permeabilidad del suelo, de forma de contar con una barrera natural contra la infiltración de los lixiviados, es recomendable tener suelos con permeabilidad < 10-6 cm/seg y espesores mayores a 1 metro.

5.1.1.3 Sismicidad

Se debe presentar una descripción de la sismicidad existente en el área de influencia del proyecto, a partir de la información evaluada por el solicitante como resultado del proceso de toma de decisiones para el emplazamiento, diseño, construcción y operación del proyecto.

Se debe presentar el análisis de la información de sismos históricos y su relación con las fallas geológicas cartografiadas, el desarrollo de deslizamientos, flujos torrenciales, o en general con procesos denudativos o de transporte de masas.

En relación con la información de eventos sísmicos históricos ésta debe considerar el registro existente en el catálogo de la Red Sismológica Nacional de Colombia (RSNC) a una distancia de 25 km alrededor del área del proyecto, de acuerdo con lo establecido por la Norma Colombiana de Construcción Sismo Resistente de 2010 (NSR-10).

Está prohibida la ubicación de sitios de confinamiento de residuos sólidos en zonas sísmicas, en zonas potencialmente sísmicas, en áreas de fallas geológicamente activas y en áreas volcánicas activas.

5.1.1.4 Geomorfología

Se debe efectuar una caracterización de las geoformas y de su dinámica en el área de influencia del componente, grupo de componentes o medio, Incluyendo la génesis de las diferentes unidades y su evolución, rangos de pendientes, patrón y densidad de drenaje, etc.

En el área de localización de la Infraestructura del proyecto se deben cartografiar de manera precisa los procesos erosivos y de inestabilidad por remoción en masa e intervención antrópica (p. e. vías, rellenos, adecuaciones urbanísticas). Se debe efectuar un análisis multitemporal con base en interpretación de fotografías aéreas e imágenes de sensores remotos que permita evaluar la dinámica de dichos procesos sobre la base topográfica del EIA. Dicho análisis debe incluir el estado de la situación actual, y de la más antigua, de acuerdo con la información disponible.

El levantamiento geomorfológico con énfasis en la localización de los procesos de inestabilidad se debe presentar sobre la base topográfica del EIA. En caso de existir fotografías aéreas detalladas (escala 1:10.000 o más detallada si está disponible) deben ser éstas las imágenes a utilizar.

Como parte del análisis geomorfológico, se debe incluir el examen de fotointerpretación geomorfológica y/o interpretación de imágenes de sensores remotos disponibles, junto con la verificación en campo, incluyendo las siguientes variables:

- Pendientes de acuerdo con los dominios establecidos en la GDB.
- Áreas de erosión activa (erosión laminar, erosión lineal, cárcavas, cicatrices, grietas, canales, surcos, entre otros).
- Áreas de sedimentación activa (conos de talud, abanicos aluviales activos, lóbulos de sedimentación, barras de sedimentación activas, deltas y áreas en subsidencia relativa con acumulación de sedimentos).
- Clasificación geomorfológica que contemple la litología superficial, unidades geomorfológicas, unidades de paisaje y subpaisaje, formas y procesos erosivos dominantes.

En caso de que aplique para el área de influencia del proyecto se deben analizar eventos de torrencialidad, con base en la caracterización morfométrica de las unidades de análisis hidrográficas, en conjunto con los inventarios de procesos morfodinámicos y avenidas torrenciales. La caracterización debe estar relacionada con la velocidad del movimiento, volumen de material removido, distancia recorrida, y granulometría del material transportado.

La información cartográfica (mapa geomorfológico, mapa de procesos morfodinámicos y mapa de amenaza ante fenómenos de remoción en masa) debe presentarse a escala 1:10.000 o más detallada, teniendo en cuenta los dominios establecidos en la GDB. Debe contar con una escala de trabajo de detalle y una escala de presentación que permita realizar la correspondiente lectura. El documento debe adjuntar las imágenes

interpretadas.

Dentro de la selección del sitio, se deberá tener en cuenta la construcción en terreno plano o ligeramente inclinado; entre 3 - 12 %. La topografía del terreno decide sobre la extensión vertical del cuerpo de basura, así como la evacuación de las aguas de lluvia y lixiviados con pendiente natural.

5.1.2 Paisaje

Se debe presentar como mínimo la siguiente información, con base en herramientas como sensores remotos como imágenes de satélite, radar o fotografías aéreas.

- Unidades de paisaje local (escala 1:10.000 o más detallada) y su interacción con el proyecto.
- Descripción del proyecto dentro del componente paisajístico de la zona.
- Análisis de la visibilidad y calidad paisajística.
- ADAPTACIÓN CORNARE: Realizar una descripción de la ecología del paisaje, es decir, hacer un análisis de las variaciones de los paisajes en una escala espacial y temporal, de los aspectos bióticos principales.
- Sitios de interés paisajístico (funcionales, no funcionales, productivos, no productivos).
- Percepción y valoración del paisaje, elementos, componentes y calidad, por parte de las comunidades vecinas, entidades, instituciones y actores encargados de planificar y ordenar el territorio.
- Identificación de grupos con interés y uso sobre el paisaje.
- Programas, proyectos, planes y similares de ordenamiento territorial y/o política pública con proyección de uso, gestión, disfrute y/o protección del paisaje.

La información cartográfica de las unidades de paisaje local debe presentarse a escala 1:10.000 o más detallada.

5.1.3 Suelos y uso de la tierra

Para el área de influencia del componente, grupo de componentes o medio, se debe presentar el mapa de suelos que incluya la clasificación agrológica de los suelos con base en información existente; además, se debe identificar el uso actual y potencial teniendo en cuenta los instrumentos de planificación del territorio tales como POT, PBOT, EOT, POMCA y Zonificación de Áreas Protegidas y de Reservas forestales de Ley 2da, entre otros; con el fin de identificar y prevenir conflictos de uso del suelo y del territorio. Se debe adjuntar la información documental y cartográfica de soporte.

El análisis de los usos del suelo debe contemplar la relación de éstos con los procesos erosivos y de sedimentación que se presentan en el área de influencia del proyecto.

Se debe entregar información sobre las categorías de manejo ambiental dentro la ronda hídrica de los cuerpos de agua identificados en el área, la cual debe haber sido acotada por la Autoridad Ambiental Competente, así como de los respectivos usos del suelo

definidos en dichas rondas por la entidad territorial. En caso de no existir tal información, se debe anexar información relacionada con el régimen de propiedad y usos del suelo en las áreas correspondientes dentro del paisaje fluvial (Acuerdo 251 de 2011).

La información debe presentarse de acuerdo con los estándares y metodologías vigentes para la obtención, el procesamiento y la presentación de información de campo establecidos por el IGAC.

La información cartográfica debe presentarse en mapas a escala 1:10.000 o más detallada, de manera que permitan apreciar las características de los suelos y relacionar las actividades del proyecto con los cambios en el uso de este.

ADAPTACION CORNARE: Determinar para los sitios de obra las propiedades del suelo como: Línea base del suelo, la caracterización fisicoquímica y biológica del suelo, relacionada con el área de disposición de vertimiento. La autoridad ambiental competente dependiendo del origen del vertimiento, definirá características adicionales a las siguientes:
a. Físicas: Estructura, Color, humedad, Permeabilidad, Consistencia, Plasticidad, Macro y Micro Porosidad, Compactación, Conductividad hidráulica, Densidad real, Textura, Retención de humedad, profundidad efectiva, Infiltración, temperatura y Densidad aparente.
b. Químicas: Nitrógeno, fósforo y potasio disponible, pH, contenido de materia orgánica, conductividad eléctrica, capacidad de intercambio catiónico, Potencial de óxido reducción, Sodio intercambiable y Aluminio intercambiable, .Saturación de Aluminio, Saturación de bases, Carbono orgánico, grasas y aceites, Hierro, Arsénico, Selenio, Bario Cadmio, Mercurio, Plomo, Cromo y conforme al tipo de suelo se determina por parte del laboratorio de análisis, la pertinencia de realización de la Razón de Absorción del Sodio - RAS.
c. Biológicas: Cuantificación de microorganismos fijadores de Nitrógeno, solubilizadores de fosfato, bacterias y actinomicetos, hongos y celulolíticos aerobios; Cuantificación de microorganismos del ciclo del Nitrógeno: nitrificantes, amonificantes (oxidantes de amonio y oxidantes de nitrito), fijadores de Nitrógeno y denitrificantes, Evaluación de poblaciones de biota del suelo, incluye: determinación taxonómica a orden, índices de diversidad; detección y cuantificación de coliformes totales, fecales, salmonella; respiración bacial, nitrógeno potencialmente mineralizable, fracción ligera de la materia orgánica.

5.1.4 Hidrología

El estudio hidrológico debe contener, como mínimo, la siguiente información para las fuentes existentes y que serán intervenidas en el área de influencia del componente:

- Localizar el área de influencia del proyecto dentro de la zonificación hidrográfica nacional del IDEAM y del MADS (Área, Zona y Subzona, o mayor resolución), así como los niveles subsiguientes definidos por la Autoridad(es) Ambiental(es) Competente(s) en caso de existir, identificando los sistemas lénticos y loticos, así como zonas de recarga potencial de acuíferos, con su respectiva toponimia. En caso de no existir niveles subsiguientes, se deberán definir unidades hidrográficas

básicas de análisis a escala 1:10.000, o de mayor detalle utilizando la cartografía oficial disponible.

- Para las unidades de análisis definidas, en función de la información hidrológica tratada, deberá indicarse la longitud de datos disponibles y el análisis de incertidumbre derivado de su uso y tratamiento, con el objetivo de concluir si las series hidrológicas a utilizar son adecuadas para los objetivos del proyecto. Una vez realizado este análisis, se debe efectuar la caracterización del régimen hidrológico, considerando en el análisis los valores normales (anuales, mensuales y cuando exista, valores diarios), así como los extremos (máximos y mínimos), frecuencia de presentación, duración, momento de ocurrencia, tasa de cambio. Para el análisis de eventos extremos (máximos y mínimos) se deben considerar los efectos de la variabilidad climática en el régimen, por tanto, se deben realizar análisis no estacionarios (los períodos de retorno mínimos a considerar deben ser: en caudales máximos de 2, 5, 10, 15, 25, 50, 100 y 500 años; en caudales mínimos de 2, 5, 10,15 y 20 años.

- En zonas con ausencia de información, series temporales inferiores a 10 años o con series cuyo análisis indique una incertidumbre importante en los resultados obtenidos, se deberá generar series sintéticas a escala diaria, a partir de metodologías de transformación de la lluvia en escorrentía que consideren la variabilidad de las características fisiográficas y climáticas de la cuenca hidrográfica y sus unidades hidrográficas de análisis básico, considerando igualmente cuando aplique: interacciones agua superficial - agua subterránea (incluidos cambios en el nivel freático y alteración de acuíferos) y las de los sistemas léntico-lótico, ya las principales características de dichas interacciones (caudales, sedimentos, recursos hidrobiológicos). Se deberá establecer claramente el modelo conceptual, sus parámetros, la información utilizada, la metodología de implementación, estrategia de calibración y validación en función de la información utilizada y considerando la representatividad de los procesos hidrológicos predominantes en la cuenca hidrográfica de estudio.

- Hacer el análisis objetivo de la calidad y consistencia de los datos hidroclimáticos que incluya pruebas estadísticas paramétricas y/o no paramétricas sobre homogeneidad, consistencia e identificación de datos anómalos; de ser posible, hacer el completado de las series, indicando claramente el método adoptado y efectuar la caracterización estadística básica de las serles de tiempo tratadas.

- Realizar el análisis temporal y espacial de las variables climáticas referidas a: precipitación media anual y mensual; temperatura media, máxima y mínima mensual y anual y otras estimadas a partir de estas variables como la evapotranspiración potencial y real anual y mensual. A través de un balance hídrico de largo plazo, comparar diferentes metodologías para la estimación de la evapotranspiración potencial y real que sean aplicables a las características climáticas regionales en función de la información disponible para su validación como caudales medios mensuales multianuales, reportando los niveles de

incertidumbre en el análisis.

- Presentar las principales características morfométricas (área, perímetro, pendiente media, índice de compacidad, factor de forma, tiempos de concentración, índice de sinuosidad, densidad de drenaje y corrientes, patrones de drenaje regionales y locales) de las unidades de análisis hidrográficas asociadas a los puntos de intervención por captación, vertimiento u ocupación de cauce, así como a nivel de unidad hidrográfica básica definida para el análisis (como mínimo niveles subsiguientes de la(s) Subzona (s) en la que se encuentra localizada el área de influencia del proyecto).

- Identificar la dinámica fluvial de las fuentes que pueden ser afectadas por el proyecto de manera directa, y las identificadas de acuerdo con la evaluación de impactos, así como las posibles alteraciones de su régimen natural (relación temporal y espacial de inundaciones). Debe incluirse el análisis multitemporal de la dinámica fluvial, a partir de fotografías aéreas, sensores remotos y otra información secundaria de diferentes épocas. Esta información debe ser la base de la clasificación geomorfológica descrita para el paisaje fluvial, de manera que permita identificar los insumos necesarios para los modelos geomorfológicos por medio de los cuales se estiman las reacciones de los cauces ante las intervenciones propuestas en el proyecto. Para el estimativo de caudales en sitios con ausencia de información o con series de caudal inferiores a 10 años, se pueden utilizar metodologías indirectas mediante técnicas de regionalización, correlaciones hidrológicas, relaciones área- precipitación-caudal, modelos de simulación hidrológica alimentados con datos hidroclimatológicos y de las características físicas de la cuenca (modelo lluvia - escorrentía), entre otros, sustentando la pertinencia de aplicación de la metodología seleccionada considerando la representatividad de los procesos hidrológicos predominantes en la cuenca hidrográfica de estudio.

- Para las series de caudal, observadas o generadas sintéticamente, se deberán construir las respectivas Curvas de Duración de Caudales medios diarios y mensuales en cada uno de los puntos susceptibles de intervención por captación, vertimiento u ocupación de cauce, de manera que pueda determinarse la variación de caudales para cuerpos de agua de flujo continuo e intermitente en el ciclo anual, así como al nivel de unidad hidrográfica básica de análisis. Igualmente, se deberá presentar un resumen gráfico de las series diarias, mensuales y anuales de caudal utilizando diagramas de cajas y bigotes (boxplots), en donde se indiquen los valores máximos, medios y mínimos, y los cuartiles. Para los análisis hidrológicos se debe considerar las interacciones agua superficial - agua subterránea (incluidos cambios en el nivel freático y alteración en acuíferos) y las de los sistemas léntico-lotico, y las principales características de dichas interacciones (caudales, sedimentos, recursos hidrobiológicos e ícticos).

- Estimar el índice de aridez - IA y el índice de retención y regulación hídrica - RH para las unidades de análisis hidrológico definidas, de acuerdo con la propuesta

metodológica del IDEAM para la escala de trabajo (Evaluaciones Regionales del Agua), respecto a su estimación y representación espacial.

- Estimar el caudal ambiental para el drenaje de intervención principal y cada uno de los puntos susceptibles de intervención por captación o vertimiento en aguas superficiales; se deberá implementar una metodología o conjunto de métodos técnicamente validos que consideren el régimen hidrológico natural (magnitud, duración, frecuencia, momento de ocurrencia, tasa de cambio), la funcionalidad y servicios provistos por los ecosistemas dulceacuícolas y conexos. Igualmente, se deberá evaluar integralmente la alteración del régimen (al menos en los atributos mencionados) y la consideración de factores como la calidad del agua, los usos y usuarios actuales y prospectivos en los puntos de interés en el análisis.

ADAPTACION DE CORNARE: complementando la información que se solicita, al determinar el caudal ecológico o caudal ambiental basado en una metodología que sea de amplio reconocimiento en el medio científico, adicionalmente se deberá considerar:

- Efectuar los análisis hidrológicos, calculados a partir de series históricas, con caudales diarios registrados y metodologías de cálculo reconocidas, determinación de los caudales de recuperación, determinación de los efectos asociados a la longitud del río con drástica reducción de caudales.
- Valoración de los ecosistemas existentes en los cauces basados en los siguientes aspectos: comunidades piscícolas, comunidades de Macroinvertebrados, vegetación acuática, bentos, vegetación de ribera, Morfología de cauces y usos de riberas.
- Consideraciones de la importancia del rio como hábitat para el mantenimiento de la diversidad de la flora y fauna que dependen de ella, así como de la conservación del rendimiento de la pesca y la conservación natural de peces.
- Importancia del flujo de agua como elemento de paisaje.
- Deberá sustentar el mantenimiento de un caudal que respete a largo plazo las exigencias en cuanto a la calidad de las aguas.
- Preservación de la variabilidad hidrológica como el factor más importante para el desarrollo de ecosistemas ribereños.
- Mantenimiento de las interacciones con otros sistemas, diferentes del acuático, como planicies de inundación, humedales, zonas riparias.
- Importancia de la actividad socio económica (pesquera, turismo, transporte, entre otras), acorde con las características particulares de la localidad.
- Migración de peces e identificación de especies que presentan posibilidad de adaptación y de asumir la dominancia de la estructura de la comunidad ante condiciones de bajo caudal.
- Especies de flora y fauna amenazadas o en peligro de extinción, existentes en el área de influencia directa o indirecta
- Identificación, cuantificación y valoración de los usos del agua en el sector con caudales reducidos.
- Valoración de la afectación paisajística teniendo en cuenta todos los puntos de la cuenca de donde se observa el tramo de caudal reducido.

Nota: Una vez el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o quien haga sus veces, publique la guía metodológica para la estimación del caudal ambiental en Colombia, se deberán aplicar los criterios y lineamientos allí definidos. En el caso de que el proyecto considere la utilización de metodologías y criterios alternos y/o complementarios, estos deberán ser técnicamente justificados relacionando su igual o superior rigor científico, resaltando el por qué la metodología de dicho Ministerio no satisface la necesidad y como la nueva metodología entra a subsanar dicha necesidad.

- Presentar la oferta hídrica disponible en los puntos de interés, a escala mensual, teniendo en cuenta que ésta es la oferta hídrica total menos el caudal ambiental.

- Presentar una modelación hidráulica a partir de levantamientos topo-batimetricos de las fuentes existentes en la zona del proyecto con el fin de analizar la dinámica fluvial y establecer las áreas de inundación para diferentes escenarios hidrológicos (incluyendo el caudal máximo para un tiempo de retorno de 100 años) e identificando la afectación o no de los mismos con las obras del proyecto.

5.1.4.1 Calidad del agua

Incluir la modelación de las fuentes de agua circundantes al proyecto para levantar línea base, con enfoque a los siguientes aspectos:
1. Determinar la capacidad asimilativa de sustancias biodegradables o acumulativas y la capacidad de dilución de sustancias no biodegradables (artículo 2.2.3.3.1.7 decreto 1076 de 2(015)
2. Aplicar modelos de simulación, utilizando varios escenarios probables, en la identificación de los usos potenciales del recurso hídrico. (Artículo 2.2.3.3.1.8 decreto 1076 de 2015)
3. Aplicar modelos de simulación para identificar impactos que cause el vertimiento en el cuerpo de agua, en función de la capacidad de dilución y asimilación del cuerpo de agua receptor y de los usos y criterios de calidad (Artículo 2.2.3.3.5.3 decreto 1076 de 2015)
Para esta modelación se seguirá la ***guía nacional de modelación del recurso hídrico para aguas superficiales continentales***, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2018)

Como fase inicial para la determinación de los puntos óptimos de monitoreo de calidad, en el marco de la evaluación de la calidad hídrica y por ende para la formulación del plan de monitoreo, deberán realizarse campañas de medición de parámetros in situ (Conductividad, Oxígeno Disuelto, pH y Temperatura) que permitan el entendimiento de la dinámica del cuerpo de agua, identificando los vertimientos y/o focos de perturbación existentes en el tramo de estudio y los cambios de los parámetros a nivel espacio temporal.

Se debe realizar la evaluación (caracterización fisicoquímica y bacteriológica) de la calidad del agua continental en los cuerpos de agua proyectados para intervención o

susceptibles de ser impactados, en los tramos del área de influencia del componente hídrico (Subzonas Hidrográficas - SZH o su nivel subsiguiente, de acuerdo con lo establecido por el IDEAM y a las microcuencas de acuerdo con la clasificación establecida por la Autoridad Ambiental Competente). Se deben considerar los dos (2) períodos climáticos (condiciones de aguas altas y aguas bajas), así como las transiciones entre ellos: de aguas altas a aguas bajas y de aguas bajas a aguas altas, con el fin de abarcar un ciclo hidrológico completo, de acuerdo con el cuerpo de agua.

Todos los aspectos y criterios sobre las campañas de monitoreo, definición de puntos, muestreos y reporte de resultados deben realizarse con base en los protocolos y manuales para el seguimiento y monitoreo del recurso hídrico superficial y subterráneo definidos por el IDEAM. Asimismo, los puntos de monitoreo y los resultados obtenidos, deben ser representativos y consecuentes con el área de influencia, considerando para cuerpos de agua los patrones de drenaje aguas arriba y aguas abajo del área de influencia.

ADAPTACIÓN CORNARE: para el cuerpo de agua a intervenir por el proyecto se deberán hacer monitoreos en la zona antes de la ubicación del proyecto, en el tramo medio y en la zona final de la ubicación del Proyecto, abarcando el ciclo hidrológico completo.

Los sitios de muestreo deben georreferenciarse y justificar su representatividad en cuanto a cobertura espacial y temporal. Éstos sirven de base para establecer el seguimiento del recurso hídrico durante la construcción, operación y abandon del proyecto. Todo monitoreo de calidad del agua debe estar acompañado por el respectivo aforo de caudal líquido en el punto de medición.

Se deben presentar los métodos, técnicas y periodicidad de los muestreos, **realizando el análisis de la calidad del agua a partir de la correlación de los datos fisicoquímicos e hidrobiológicos.**

El estudio debe considerar los siguientes aspectos:

- Caracterización fisicoquímica y bacteriológica de las fuentes hídricas ubicadas en el área de influencia del componente, susceptibles de intervención por el proyecto de acuerdo al análisis de impactos realizado y de acuerdo a la necesidad de los siguientes permisos ambientales: concesión de aguas superficiales, vertimiento aguas residuales y ocupación de cauce. El análisis de calidad del agua debe realizarse para la época climática en que se elabore el estudio y debe ser complementado durante la ejecución del proyecto con otras situaciones climáticas.
- Los sitios de muestreo deben estar georreferenciados y justificar su

representatividad en cuanto a cobertura espacial y temporal. Éstos sirven de base para establecer el seguimiento del recurso hídrico durante la etapa de construcción y operación del proyecto. Todo monitoreo de calidad del agua debe estar acompañado por el respectivo aforo de caudal líquido en el punto de medición.

- Se deben caracterizar los parámetros definidos en la Resolución 631 de 2015 (Artículo 14), para las fuentes hídricas que serán intervenidas de manera directa e indirecta por la ejecución del proyecto.

- Se debe estimar el Índice de Calidad del Agua - ICA y el Índice de Alteración del Potencial de la Calidad del Agua - IACAL para las corrientes Hidrográficas de directa intervención (estableciendo su jerarquía de zonificación de acuerdo establecida lo definido por el IDEAM, que puede ser Subzona Hidrográfica y sus niveles subsiguientes).
- Si el proyecto considera la disposición final de aguas residuales a través de vertimientos directos a cuerpos de agua, se debe realizar la caracterización en mínimo dos puntos del cuerpo receptor (aguas arriba y aguas abajo); así como establecer los caudales y volúmenes estimados de aguas residuales y describir el sistema de tratamiento para estas.
- Todos los muestreos de calidad de agua deben realizarse a través de laboratorios acreditados por el IDEAM, o la entidad responsable de su acreditación, tanto para la toma de muestras como para el análisis de parámetros.
- Se debe realizar un inventario de las fuentes contaminantes del área de influencia del proyecto y los sistemas de tratamiento.

En la siguiente tabla se presentan los parámetros mínimos que se deben caracterizar:

Tabla 4. Relación de los parámetros fisicoquímicos mínimos que se deben medir para caracterizar los cuerpos de agua de directa intervención por el desarrollo del proyecto y aquellos que sean de uso para concesión de aguas.

PARÁMETRO	PARA LOS CUERPOS DE AGUA EN LOS QUE SE PROPONEN CONCESIONES,	VERTIMIENTOS DIRECTOS A CUERPOS DE AGUA		
		AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA *	AGUA RESIDUAL NO DOMÉSTICA	CUERPO DE AGUA RECEPTOR

PARÁMETROS	UNIDADES	OCUPACIONES DE CAUCES Y/O QUE SEAN DE USO PARA CONSUMO HUMANO O DOMÉSTICO O CONCESIÓN DE AGUAS			
Generales					
Temperatura	(°C)	X	X	X	X
Potencial de Hidrógeno - pH	Unidades de pH	X	X	X	X
Conductividad eléctrica	(uS/cm)	X	X	X	X
Oxígeno Disuelto (OD)	mg/l O_2	X	X	X	X
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l O_2	X	X	X	X
Demanda Bioquímica de Oxigeno Total (DBO)	mg/l O_2	X	X	X	X
Demanda Bioquímica de Oxígeno Filtrada (DBO_5)	mg/l O_2	X	X	X	X
Demanda Bioquímica de Oxígeno Última (DBO)	mg/l O_2	X	X	X	X
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/l	X	X	X	X
Sólidos Suspendidos Volátiles (SSV)	mg/l	X	X	X	X
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	mg/l	X	X	X	X
Sólidos Sedimentables (SSED)	mg/l	X	X	X	X
Grasas y Aceites	mg/l	X	X	X	X
Fenoles Totales	mg/l	X	X	X	X
Sustancias Activas de Azul de Metileno (SAAM)	mg/l	X	X	X	X
Clorofila-a	[mg/l Chl-a]				X
Turbiedad	(UNT)	X	X	X	X
Compuestos Órganoclorados**	mg/l				X
Compuestos Organofosforados**	mg/l				X
Potasio	mg/l	X	X	X	X
Hidrocarburos					
Hidrocarburos Totales (HTP)	mg/l		X	X	X
Compuestos dé Fósforo					
Fósforo Total (P)	mg/l	X	X	X	X
Ortofosfatos (P- PO_4^{-3})	mg/l	X	X	X	X

Compuestos Nitrógeno					
Nitrógeno Total	mg/l	X	X	X	X
Nitratos($N\text{-}NO_3$)	mg/l	X	X	X	X
Nitritos ($N\text{-}NO_2$)	mg/l	X	X	X	X
Nitrógeno Amoniacal ($N\text{-}NH_3$)	mg/l	X	X	X	X
Iones					
Cloruros (CL-)	mg/l	X	X	X	X
Sulfatos (SO_4)	mg/l	X	X	X	X
Cianuro Total (CN-)	mg/l	X	X	X	X
Calcio	mg/l				X
Magnesio	mg/l				X
Sodio	mg/l				X
Metales y Metaloides*					
Aluminio (Al)	mg/l	X	X	X	X
Arsénico (As)	mg/l	X	X	X	X
Cadmio (Cd)	mg/l	X	X	X	X
Bario (Ba)	mg/l	X	X	X	X
Zinc (Zn)	mg/l	X	X	X	X
Cobre (Cu)	mg/l	X	X	X	X
Cromo Total (Cr)	mg/l	X	X	X	X
Cromo Hexavalente	mg/l	X	X	X	X
Hierro (Fe)	mg/l	X	X	X	X
Mercurio (Hg)	mg/l	X	X	X	X
Níquel (Ni)	mg/l	X	X	X	X
Plomo (Pb)	mg/l	X	X	X	X
Plata (Ag)	mg/l	X	X	X	X
Selenio (Se)	mg/l	X	X	X	X
Vanadio (V)	mg/l	X	X	X	X
Otros Parámetros para Análisis y Reporte					
Acidez Total	mg/l $CaCO_3$	X	X	X	X
Alcalinidad Total	mg/i $CaCO_4$	X	X	X	X
Dureza Cálcica	mq/l $CaCO_5$	X	X	X	X
Dureza Total	mq/l CaC_{O6}	X	X	X	X
Color Real (m^{-1}) (Medidas de absorbancia a las siguientes longitudes de onda: 436nm, 525nm y 620nm).	m^{-1}	X	X	X	X
Microbiológicos					
Coliformes Totales	NMP/100 ml	X	X	X	X
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	X	X	X	X
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	X	X	X	X

E. Coli	NMP/100 ml	X	X	X	X

* Respecto a la caracterización de los vertimientos domésticos, la empresa podrá realizar la caracterización de dichas aguas, bajo los parámetros establecidos en la Resolución 631 de 2015, para soluciones individuales de saneamiento de viviendas unifamiliares o bifamiliares, siempre y cuando sea justificado frente al número de personas que generarán las aguas residuales domésticas y que este número sea equiparable con viviendas unifamiliares y/o bifamiliares.

**Estos parámetros son de medición opcional, de acuerdo con los usos del suelo en el área.

La empresa debe dar cumplimiento a la evaluación de los parámetros definidos, en caso de presentarse inconvenientes o no sea posible la medición de alguno de los parámetros establecidos, deberá describirse y justificarse por parte de la empresa.

Tabla 5. Relación de los parámetros fisicoquímicos que se deben medir para caracterizar los sedimentos de fondo de los cuerpos de agua, según el uso y aprovechamiento que se propone dar al mismo con el desarrollo del proyecto y aquellos que sean de uso para consumo humano y doméstico o concesión de aguas.

PARÁMETRO		**PARA LOS CUERPOS DE AGUA EN LOS QUE SE PROPONEN CONCESIONES Y/O QUE SEAN DE USO PARA CONSUMO HUMANO 0 DOMÉSTICO 0 CONCESIÓN DE AGUAS**
GENERALES	**UNIDADES**	
Potencial de Hidrógeno - pH	Unidades de pH	
Granulometría		X
Grasas y aceites de la capa de sedimentos de fondo	mg/l	X
Fenoles de la capa de sedimentos de fondo	mg/l	X
Hidrocarburos Totales (HTP) de la capa de sedimentos de fondo	mg/l	X
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)	mg/l	X
BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno v Xileno)	mg/l	X
Compuestos Orgánicos Halogenados Absorbibles (AOX)	mg/l	X
Cloruros (Cl^-)	mg/l	X
Sulfatos (SOx^{-2})	mg/l	X

Sulfuros (S_2)	mg/l	X
Cianuros	mg/l	X
Calcio	mg/l	
Magnesio	mg/l	
Sodio	mg/l	
Arsénico		
Bario		
Cadmio		
Zinc (Zn)	mg/l	X
Cobre (Cu)	mg/l	X
Cromo (Cr)	mg/l	X
Níquel (Ni)	mg/l	X

Para la ejecución y diseño del muestreo se debe cumplir con las siguientes normas establecidas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Normalización ICONTEC o las que las modifiquen, sustituyan o deroguen: NTC-ISO 5667-10, NTC-ISO 5667-11, NTC-ISO 5667-13, NTC-ISO 5667-2, NTC-ISO 5667^, NTC-ISO 5667-9, NTC 3945, NTC-ISO 5667-12, NTC-ISO 5667-15, NTC-ISO 5667-19, NTC-ISO 5667-1, NTC-ISO 5667-14, NTC-ISO 5667-18, NTC-ISO 5667-16, NTC-ISO 5667-3, NTC-ISO 5667-6, NTC 3948.

Se debe realizar el análisis de información de los resultados de los monitoreos realizados, calculando el índice de Calidad del Agua-ICA, así como el ICOMO, ICOMI e ICOSUS, incluyendo el análisis de variación de la calidad aguas arriba y aguas abajo del área de influencia del componente hidrológico, para las dos (2) condiciones hidrológicas, así como las transiciones entre estas. Se deben incluir en el análisis los cuerpos de agua tributarios y los que tengan presencia de usuarios del recurso hídrico (captaciones y vertimientos).

Para puntos de muestreo en cuerpos lóticos, se debe realizar el aforo de caudal presentando la sección mojada y hacer entrega del formato de medición de caudal, reportando allí las velocidades, el ancho superficial, el área mojada, el perímetro mojado, la velocidad media, la profundidad media, la velocidad máxima y el caudal.

La caracterización de la calidad del agua y de la capa de sedimentos de fondo sobre el cuerpo receptor y los principales afluentes y abstracciones, la medición de calidad de agua y sedimentos en suspensión se debe realizar siguiendo un programa de toma de muestras (definido a partir de un modelo de tiempos de viaje calibrado), en donde se siga la misma masa de agua que fluye aguas abajo, con el fin de reducir la incertidumbre debido a la variabilidad temporal de las descargas sobre el cuerpo de agua.

Las muestras tomadas sobre el cuerpo de agua de análisis deben ser de tipo integrada en

la profundidad y en la sección transversal, siguiendo los lineamientos establecidos por el IDEAM[1]. La evaluación de la calidad del agua debe seguir la guía para el monitoreo y seguimiento del agua, elaborada por el IDEAM[2] o aquella que la modifique, sustituya o derogue. Igualmente, deben tomarse en cuenta para la definición de los puntos de monitoreo, la identificación de vertimientos y demás descargas que puedan estar generando alteración en la calidad hídrica.

Para puntos de muestreo en cuerpos lóticos, se debe realizar el aforo de caudal presentando la sección mojada y hacer entrega del formato de medición de caudal, reportando allí las velocidades, el ancho superficial, el área mojada, el perímetro mojado, la velocidad media, la profundidad media, la velocidad máxima y el caudal.

Todos los muestreos de calidad de agua deben realizarse a través de laboratorios acreditados por el IDEAM o por la Entidad responsable de su acreditación, tanto para la toma de muestras como para el análisis de parámetros. En caso de que no haya laboratorios acreditados para el análisis de algún parámetro, los laboratorios acreditados por el IDEAM pueden enviar la muestra a un laboratorio internacional acreditado en su país de origen o por un estándar internacional, mientras se surte el proceso de acreditación en los laboratorios nacionales.

Se debe anexar a los estudios el informe sobre la toma de muestras, el cual debe presentar los protocolos de monitoreo, toma, preservación, transporte y análisis de muestras, con su respectivo registro fotográfico y copia de la cadena de custodia. Tanto el personal para la toma de las muestras como el laboratorio deben contar con certificación vigente para los parámetros acreditados por el IDEAM.

5.1.4.2 Usos del agua

Se deben identificar los usos actuales y proyectados de las corrientes de directa intervención por el uso y aprovechamiento del recurso y de aquellas presentes en el área de influencia del componente o grupo de componentes y que estén expuestas a los posibles impactos por el desarrollo del proyecto, para lo cual se deben tener en cuenta los usos definidos por los inventarios de usos y usuarios del recurso hídrico realizados por la Autoridad Ambiental Componente, los Planes de Ordenación y Manejo de la Cuenca (POMCA), los objetivos de calidad, los registros de concesiones, los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH), el Registro de Usuarios del Recurso Hídrico RURH (inscrito en el Sistema de Información del Recurso Hídrico SIRH) y demás reglamentaciones o fuentes de información existentes, en caso de que existan dichos instrumentos.

Se debe realizar el inventario de todos los usos y usuarios, la demanda actual de las

[1] IDEAM. 2002. Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas. Bogotá. D.C.
[2] IDEAM. 2004. Guía para el monitoreo y seguimiento del agua. Bogotá, D.C. 39p.

fuentes a intervenir por el proyecto y estimar la demanda hídrica real y potencial (para el periodo de vida útil del proyecto) a nivel de los tramos afectados de las fuentes intervenidas por el proyecto (vertimiento, captación y ocupación de cauces), mediante la consulta de registros de usuarios del recurso hídrico, utilizando información presuntiva, primaria y/o disponible por la Autoridad Ambiental Competente.

Nota: En el caso de que no exista información disponible, o esta no sea vigente (información con más de un año de antigüedad de la fecha de elaboración del Estudio), se deberá hacer levantamiento de información primaria para la identificación de usos y usuarios del recurso hídrico).

Así mismo, se deben determinar los posibles conflictos actuales y potenciales, sobre la disponibilidad, calidad y usos del agua, teniendo en cuenta el análisis de frecuencias de caudales mínimos para diferentes períodos de retorno, haciendo especial énfasis en los períodos de estío y fenómenos extremos; así como la demanda hídrica real y potencial, y la calidad del agua desde el punto de vista de las características físico-químicas, bacteriológicas, hidrobiológicas e ícticas.

Para el área de influencia del componente, grupo de componentes o medio, se debe presentar la siguiente información:

- Cuantificación detallada de los usos y usuarios identificados, tanto actuales como potenciales, de todas las fuentes hídricas superficiales (lénticas y lóticas) que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto.
- Balances hídricos a nivel de cuenca y microcuenca, índices de uso del agua - IUA, de retención y regulación hídrica - IRH y de vulnerabilidad hídrica por desabastecimiento - IVH, estimados a nivel de subcuenca y microcuenca. Para ello se debe utilizar la metodología planteada por el IDEAM en el Estudio Nacional del Agua 2014.

Se debe presentar un mapa a escala 1:5.000 o más detallada, que incluya la localización de la información mencionada, ya sea puntual, o distribuida espacialmente. Así mismo, la información de usos de agua de carácter regional en la cuenca deberá reportarse en un mapa a escala 1:25.000 para la sub-zona hidrológica, y 1:100.000 para la Macrocuenca, empleando los que se encuentren disponibles en el SIAC (Sistema de Información Ambiental de Colombia).

5.1.5 Hidrogeología

El alcance de este componente está enfocado en la identificación y caracterización de los acuíferos presentes en el área de influencia del proyecto y que son susceptibles de intervención o afectación por el proyecto, obra o actividad, de manera que se pueda establecer una línea base que sirva como punto de referencia para el posterior planteamiento de un plan de contingencia efectivo ante cualquier eventualidad.

Para el área de influencia del componente hidrogeológico, se deben identificar los

acuíferos de carácter regional, sus zonas de recarga y descarga, direcciones generales de flujo, el tipo de acuífero, calidades y tipos de usos actuales, considerando además los lineamientos vigentes para la presentación de mapas hidrogeológicos del SGC, los lineamientos conceptuales y metodológicos para el componente de aguas subterráneas de la Evaluación Regional del Agua - ERA, publicado por el IDEAM cuando sea pertinente, los lineamientos de la Guía Metodológica para la Formulación de Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos de Minambiente cuando sea pertinente, así como tener en cuenta los protocolos para el seguimiento y monitoreo del recurso hídrico superficial y subterráneo definidos por el IDEAM para los aspectos y criterios sobre las campañas de monitoreo, definición de puntos, muestreos y reporte de resultados.

Para el área donde se establezcan obras asociadas a la recepción de residuos y su área de influencia se deberá presentar la siguiente información:

- Análisis de información hidrogeológica, hidrológica, geofísica, hidroquímica, geoquímica y caracterización de las aguas subterráneas, cartografía existente del área, identificando en todos los casos la fuente de información.
- Realizar el inventario de puntos de agua subterránea (pozos, aljibes, manantiales y piezómetros), anexando el Formularlo Único Nacional de Inventario de Aguas Subterráneas diligenciado para cada punto de aguas subterráneas, registrando la información disponible y para la que no se encuentre en el momento del inventario indicar el motivo. En el documento se deben analizar los resultados del inventario frente a los usos y usuarios por tipo de punto de agua subterránea, caudales de explotación y profundidad de las captaciones.
- Realizar la identificación y caracterización de las unidades hidrogeológicas presentes, incluyendo la siguiente información: Espesor, litología, características hidráulicas (transmisividad, coeficiente de almacenamiento, conductividad hidráulica, porosidad y capacidad específica), estimación de la dirección de flujo e identificación de zonas de recarga, tránsito y descarga. Se deben identificar las zonas donde predominan rocas con porosidad primaria, secundaria y medio kárstico en caso de existir.
- Realizar un estudio geofísico del área que correlacionado con la información litoestratigráfica permita formular y afinar el modelo hidrogeológico.
- Identificar las fallas y sistemas de fallas presentes y clasificarlas en virtud de su comportamiento hidráulico entre aquellas que permiten el flujo de agua y aquellas que actúan como barreras al flujo.
- Realizar la caracterización fisicoquímica de las aguas subterráneas asociadas a los acuíferos presentes en el área de Influencia del proyecto, en un número representativo de puntos de muestreo. La caracterización debe estar orientada a analizar el tipo y calidad de agua subterránea para cada acuífero presente y a evidenciar fenómenos de contaminación previos al inicio de las actividades del proyecto. Los determinantes mínimos para monitorear son: pH, temperatura, conductividad eléctrica, dureza total, alcalinidad, aniones y cationes mayoritarios (Na+, K+, Mg++, Ca++, NH4+, SO4-, Cl-, NO3-, CO3-, HCO3-), Coliformes totales y fecales, E. Coli, SDT, Eh, grasas y aceites, TPH. A partir del balance de aniones y cationes se debe calcular valor del error analítico (%) de cada muestra, teniendo

en cuenta que el error aceptable es igual o menor al 10%.

- Evaluar la vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos a la contaminación, para el área de influencia del componente hidrogeológico del proyecto. Dicho análisis debe ser desarrollado empleando cualquiera de los métodos expuestos en el documento "Propuesta Metodológica para la Evaluación de la Vulnerabilidad Intrínseca de los Acuíferos a la Contaminación" de Minambiente. A partir de los resultados obtenidos en este análisis se debe efectuar la zonificación de manejo ambiental de las actividades que pueden afectar los acuíferos y las medidas de manejo ambiental específicas a que haya lugar. Para ello se deben identificar las fuentes potenciales de contaminación que puedan derivarse del proyecto, obra o actividad.
- Incluir información regional de otros usuarios y/o proyectos, con base en la información disponible en el Sistema de Información del Recurso Hídrico SIRH.
- Adicionalmente, para la ejecución y diseño del muestreo se debe cumplir con las siguientes normas establecidas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Normalización ICONTEC o las que las modifiquen, sustituyan o deroguen: NTC-ISO 5667-1 y NTC ISO 5667-11.

La información cartográfica producto de cada una de las temáticas y los datos espaciales deben entregarse de acuerdo con los criterios incluidos en la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales expedida mediante Resolución 1402 de 2018.

La información cartográfica (planta y perfiles) para el área de influencia del componente hidrogeológico debe presentarse a escala 1:25.000 o más detallada, localizando puntos de agua, tipo de acuífero, dirección de flujo del agua subterránea, zonas de recarga y descarga. El mapa debe ir acompañado de perfiles y un bloque - diagrama que represente el modelo hidrogeológico conceptual del sitio. Para las obras principales se debe presentar en escala 1:10.000 o más detallada.

5.1.6 Geotecnia

La zonificación geotécnica debe contener, como mínimo, la siguiente información para el área de influencia del componente:

Estudio de amenaza sísmica, teniendo en cuenta las normas de sismo resistencia vigentes NSR 201016 o la que las remplace o modifique. En caso de que existan estudios locales de Microzonificación Sísmica, éstos deben ser considerados en el estudio.

Investigación geotécnica: tendrá por objeto levantar, mediante trabajos de campo y laboratorio, la información suficiente y adecuada que permita caracterizar cuantitativamente los materiales geológicos que soportarán todas las obras del proyecto y los procesos de inestabilidad identificados en el área en donde se implementarán las obras y actividades del proyecto. La investigación geotécnica implicará un programa razonable de exploración directa mediante apiques, trincheras, perforaciones, etc., e indirecta, mediante sondeos geofísicos, geo eléctricos, etc., seleccionados por el responsable del estudio y adecuadamente distribuidos sobre el área de manera que

permita garantizar la obtención de la información geotécnica requerida para completar el modelo o modelos geológico-geotécnicos de las diferentes zonas consideradas dentro del área de interés; se debe registrar la localización precisa con coordenadas de los puntos de muestreo. El trabajo de campo se complementará con un programa de ensayos de laboratorio (propiedades índices y mecánicas) que permita establecer adecuadamente las características esfuerzo-deformación, resistencia u otras propiedades de los materiales involucrados, si los mecanismos de falla identificados así lo exigen. La justificación técnica y los alcances del programa exploratorio de campo y laboratorio deben ser explícitos en el informe final de resultados, adjuntando soportes de los análisis y resultados y claridad en cuanto a los valores de los parámetros, variables y constantes con que fueron alimentados los modelos.

La Geotecnia debe evaluarse para las áreas donde se emplaza infraestructura del proyecto como zonas de depósito de los residuos (peligrosos y no peligrosos), ZODMES, vías de acceso y demás áreas que ameriten un análisis de estabilidad.

El análisis de estabilidad necesarios debe realizarse en condición estática y seudoestática de los taludes de corte y lleno, en estados de variación de nivel freático y saturación total del material, para las vías que se proyecten y las zonas de depósitos, a partir de los perfiles geológico – geotécnicos detallados.

La información se debe presentar en mapas a escala entre 1:10.000 y 1:5.000 o más detallada, mediante la cual se permita una adecuada lectura de la información, considerando los lineamientos vigentes para la presentación de mapas del SGC.

Se debe presentar la metodología utilizada para realizar la caracterización geotécnica, incluyendo las conclusiones obtenidas a partir de los análisis geotécnicos realizados como parte de la línea base del proyecto.

Para el desarrollo de los estudios geotécnicos se deberá tener en cuenta la normatividad existente en la materia entre ella la Norma sismo Resistente Colombiana del 2010 NSR-10, que presenta los requerimientos mínimos para obras de infraestructura dependiente de su nivel de complejidad. Adicionalmente se deberá allegar análisis de capacidad de carga de los suelos debidamente detallados con los respectivos límites permisibles de deformaciones en las estructuras propuestas y los planes de control de los modelos planteados.

Dentro del estudio geotécnico se deberá considerar **la exploración y muestreo** definiendo de manera precisa la estratigrafía del sitio, para ello se realizará sondeos a profundidades considerables por debajo de la cota inferior del relleno sanitario o hasta llegar a un estrato de material consolidado impermeable.

En consecuencia, se determinará la permeabilidad de los estratos del subsuelo, aplicando técnicas de ensayo en las perforaciones realizadas y una vez finalizadas las pruebas de permeabilidad en cada perforación, se deberá sellar, a fin de evitar la contaminación futura de los acuíferos del sitio.

5.1.7 Atmósfera

Con el objetivo de determinar los posibles impactos a la calidad del aire y ruido en el área de influencia del componente, grupo de componentes o medios, se requiere la línea base que sirva de referencia para la evaluación del componente atmosférico a través del tiempo.

En concordancia con lo anterior, se debe efectuar una caracterización del área de influencia que permita identificar las actividades principales que generan descargas de contaminantes a la atmósfera, medir niveles de inmisión y realizar un levantamiento de información meteorológica de la región y área de influencia del componente.

5.1.7.1 Información Meteorológica

Identificación, zonificación y descripción de las condiciones meteorológicas medias y extremas mensuales multianuales del área, con base en la información de las estaciones meteorológicas del IDEAM u otras entidades públicas existentes en la región y representativas en la zona de estudio, analizando como mínimo 5 años de información meteorológica.

Los parámetros mínimos de análisis son los siguientes:

- Temperatura superficial: promedio, mínimo y máximo de temperatura registrada diaria, mensual y anual.
- Presión atmosférica promedio mensual (mb).
- Precipitación: media diaria, mensual y anula, y su distribución en el espacio. Identificación de época seca y húmeda a través de histogramas de temperatura vs precipitación.
- Humedad relativa: promedio, mínimo y máximo registrado diaria mensual y anual.
- Dirección y velocidad del viento: rosas de viento diurna y nocturna; y variaciones mensuales de las rosas de viento.
- Radiación solar: media diaria, mensual y anual.
- Nubosidad: media diaria, mensual y anual.

El análisis debe presentarse en un informe que incorpore los datos de cada parámetro y sus respectivas unidades, así como la caracterización estadística básica de las series de tiempo tratadas para cada parámetro meteorológico, identificando el método adoptado para descarte de datos anómalos y verificación de consistencia de las series. Para el caso de los vientos se debe determinar predominancias en velocidad y dirección con miras a establecer la dirección consecuente de los contaminantes y su grado de dispersión en la atmósfera, permitiendo de esta manera la ubicación correcta de los equipos de muestreo que formarán parte del Sistema de Vigilancia a operar en línea base.

Cuando no exista información disponible de estaciones meteorológicas del IDEAM, ésta puede ser tomada de los datos de re-análisis global, obtenidos directamente de internet, de fuentes confiables y que puedan ser validadas, como por ejemplo modelos de clima o

tiempo (CFRS, ERA 40, CAM, WRF, MM5, etc.). Sin embargo, como paso previo a la selección de la fuente de datos, se debe realizar un análisis estadístico del error obtenido mediante el proceso de re-análisis, comparando los resultados obtenidos con los datos de algunas estaciones localizadas en la zona de estudio. Para este caso se requiere que el EIA establezca claramente la fuente de la información, anotando el periodo que se analiza, la resolución de la información, el tipo de dato procesado y las variables contenidas. Estos datos deben reportarse en formato de texto de fácil manipulación y visualización.

5.1.7.2 Identificación de fuentes de emisiones atmosféricas

La información para la caracterización de presencia de fuentes de emisión y cuantificación de emisiones se encuentra contenida en los inventarios de emisiones. Sin embargo, en el caso, que no se encuentre disponible para el público, un inventario de emisiones formal por parte de las Autoridades Ambientales Competentes o entidades de reconocida idoneidad científica, el usuario podrá prescindir del levantamiento de un inventario de emisiones de fuentes fijas, demostrando mediante comunicado de la autoridad competente que no existe inventario para la zona de interés.

No obstante, se debe identificar y georreferenciar como mínimo:

- Las fuentes fijas de emisión atmosférica (dispersas, de área y puntuales) existentes en el área de influencia del componente atmosférico
- Trazados de las fuentes móviles con sus respectivos aforos.
- Fuentes de emisión atmosférica naturales relevantes (volcanes, desiertos, etc.).
- Potenciales receptores de interés, ubicados en asentamientos humanos (viviendas e infraestructura social, económica cultural y/o recreativa) y ecosistemas estratégicos que puedan ser afectados en las fases del proyecto (zonas de actividades pecuarias, áreas con especial presencia de fauna silvestre como Áreas Importantes para la Conservación de las Aves - AICAS, entre otras).

Para fuentes móviles, en caso de no contar con inventarios de emisiones de las Autoridades Ambientales Competentes, deberá realizar el/los respectivo(s) aforo(s) vehicular(es) para identificar las fuentes móviles que transitan por las vías del proyecto o por las que se encuentren en su área de influencia. El aforo debe tener en cuenta los siguientes lineamientos:

- Levantar la información de la flota vehicular durante un período, de como mínimo, veinticuatro (24) horas continuas, en día hábil y festivo, incluyendo franjas de tiempo de mayor y menor flujo.
- Realizar y reportar la identificación y características del punto de aforo considerando, como mínimo; ancho de calzada, número de carriles, material de rodadura de la vía y pendiente.
- Clasificar los vehículos por peso y tipo de combustible.

Esta información deberá ser procesada mediante modelos de emisión de fuentes móviles

(ej. IVE, MOBILE, MOVES y/o COPERT) combinados con variables locales (distancias viajadas por la flota, velocidades, etc.), o factores de emisión usados internacionalmente.

5.1.7.3 Monitoreo de calidad del aire

Se deben presentar los resultados y el análisis de la información concerniente a estudios realizados o soportados sobre la calidad del aire en el área de influencia del componente atmosférico. Dichos estudios deberán demostrar representatividad espacial sobre la zona de interés, incorporando la dinámica de dispersión de contaminantes por las condiciones meteorológicas de la zona. En caso de no existir información suficiente, vigente y de calidad apropiada, el solicitante debe realizar la línea base, justificando el diseño del Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire - SVCA, teniendo en cuenta las particularidades del proyecto, las fuentes de emisión emplazadas en el área de influencia del componente y los receptores identificados.

El proceso de captura de información debe estar de acuerdo con lo establecido en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire (numeral 5.7: Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire Industrial), incluyendo monitoreo en época seca y húmeda con mediciones 24 horas, hasta completar como mínimo 18 muestras en cada estación. Si al analizar los resultados de las primeras 15 muestras se obtiene un promedio igual o mayor al 80% del valor de la norma anual de calidad del aire o nivel de inmisión, se debe prolongar el monitoreo hasta completar 24 muestras.

Se debe Instalar como mínimo una estación meteorológica portátil tipo I durante el periodo de monitoreo y mínimo tres estaciones de monitoreo por contaminante (el número de estaciones debe garantizar la cobertura espacial de las mediciones sobre el área de influencia del componente del proyecto). La ubicación de las estaciones debe considerar: una estación de fondo, una estación vientos arriba y una estación de propósito específico vientos abajo. En caso de haber presencia de asentamientos humanos dentro del área de influencia del componente atmosférico, se debe ubicar una estación o estaciones adicionales en aquellas que se puedan encontrar bajo la influencia de la actividad industrial proyectada. De acuerdo con lo previsto en la Resolución 610 de 2010 del MAVDT los contaminantes a monitorear son: PM_{10}, $PM_{2,5}$, S02, NO2 y H2S.

Para el caso específico de vías que estén dentro del área de influencia del componente analizado, cuyo contaminante principal emitido es material particulado y existan centros poblados posiblemente afectados, se deben realizar monitoreos de calidad de aire de PM_{10} y $PM_{2,5}$ por lo menos en dos (2) puntos, uno ubicado vientos arriba de la vía a evaluar y el otro vientos abajo de la misma, considerando las condiciones establecidas en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire. Las concentraciones deben compararse con los estándares máximos permisibles, en el caso de que los niveles registrados superen los establecidos en la norma, debido a fuentes de emisión naturales o fuentes diferentes a las del proyecto, se debe realizar el respectivo análisis.

ADAPTACIÓN CORNARE: se debe considerar realizar las mediciones en las fuentes de emisiones atmosféricas existentes en la zona: fijas, lineales y de área y móviles; teniendo

en cuenta la ubicación de los asentamientos poblacionales, las viviendas, la infraestructura social y las zonas críticas de contaminación.

La empresa o empresas que realicen el estudio de calidad del aire (toma de muestra y análisis), deben estar debidamente acreditadas ante el IDEAM.

En contenido del informe de calidad del aire debe contener los ítems dados en el numeral 7.6.3 del manual de operación del protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire, versión vigente.

La información obtenida debe ser analizada teniendo en cuenta la época climática en que se realice el muestreo, se debe presentar la evaluación de calidad del aire, con sus variaciones temporales y espaciales, determinando su incidencia en las áreas de asentamientos poblacionales y demás zonas críticas establecidas.

La anterior información, se debe presentar en mapas escala 1:25.000 o mayor.

5.1.7.4 Ruido

Se debe presentar lo siguiente:

- Georreferenciación de las fuentes de generación de ruido existentes en el área de influencia del componente atmosférico: fijas y de área, y en los casos en los que el proyecto se encuentre cercano a vías, los trazados de operación de las fuentes móviles con sus respectivos aforos. Para los aforos vehiculares se debe considerar lo establecido en el numeral 5.1.10.2.
- Georreferenciación de los potenciales receptores de interés ubicados en asentamientos humanos (viviendas, e Infraestructura social, económica, cultural y/o recreativa), y de los ecosistemas estratégicos existentes en el área de Influencia del componente atmosférico.

Se debe realizar un muestreo de los niveles de presión sonora (ruido ambiental) en las zonas que se hayan identificado como las más sensibles (entre las que se deben considerar: áreas habitadas, zonas de actividades pecuarias, áreas con especial presencia de fauna silvestre como Áreas Importantes para la Conservación de las Aves - AICAS, entre otras) y en zonas donde se identifiquen fuentes de generación de ruido que interfieran de manera significativa en el clima sonoro de la zona objeto de estudio, de tal manera que se constituya en la línea base del proyecto. Los muestreos deben realizarse de conformidad con los parámetros y procedimientos establecidos en la normativa vigente.

Para cada punto de muestreo se deben describir las características del ambiente sonoro durante el periodo de muestreo, identificando las diferentes fuentes que pueden influir en los resultados de la medición.

En el caso de que los niveles registrados superen los establecidos en la norma

(Resolución 627 de 2006 o aquella que la adicione, modifique o sustituya), debido a fuentes de emisión naturales o fuentes diferentes a las del proyecto, se debe realizar el respectivo análisis sustentado técnicamente. Es importante que en este análisis se incluyan los niveles de presión sonora existentes y su comportamiento al introducir nuevas fuentes.

Se debe presentar un informe de los puntos muestreados, con una descripción clara de las fuentes sonoras que influyen en las mediciones, tipo de emisión y modo de operación. Se deben anexar los reportes de los muestreos sin procesamiento, junto con la memoria de sumatorias de niveles y aplicación de los ajustes K en formato Excel.

Para la proyección de los niveles de ruido ambiental, se debe realizar la estimación de emisiones que serán generadas por las diferentes actividades asociadas al proyecto, utilizando herramientas de modelación y software especializados. Para ello se deben tener en cuenta las condiciones determinantes en el comportamiento de la onda sonora, las condiciones climáticas y de terreno, y las características de propagación propias de la zona objeto de estudio en la que se determine la incidencia del ruido procedente de las actividades asociadas al proyecto en las zonas sensibles.

Se deben modelar tres escenarios:

- Primer escenario: Línea base, sin proyecto
- Segundo escenario: construcción del proyecto.
- Tercer escenario: proyecto en operación

Respecto a la presentación de los informes técnicos de las mediciones de ruido ambiental, se debe tener en cuenta como documento guía, el Anexo 4 de la Resolución 627 del 2006, que trata sobre la “Propuesta de Informe Técnico de Medición de Ruido”. Los resultados del estudio de ruido deben presentarse en mapas de ruido de la zona objeto de estudio.

ADAPTACIÓN CORNARE: Se deberá realizar una medición inicial de ruido ambiental (línea base) de los niveles de presión sonora en las zonas de impacto directo del proyecto, en especial aquellas donde haya asentamientos poblacionales, que se hayan identificado como las más sensibles. Se deberá anexar, además, el certificado de calibración del sonómetro. Así mismo se deberá seguir el procedimiento de medición establecido en el anexo 3 de la resolución referenciada. Estos niveles se compararán con las normas vigentes, de acuerdo con los usos del suelo. Previo a las mediciones se debe reportar a la Corporación para realizar el acompañamiento respectivo en las mediciones.

5.1.7.5 Olores ofensivos

Se deben realizar una caracterización en el área de influencia del proyecto en la que se identifiquen y georreferencien:

- Fuentes de generación de olores ofensivos existentes incluyendo una descripción de la actividad que las emite.
- Cercanía del proyecto con centros poblados.

Se debe incluir información sobre la existencia de conflictos por presencia de olores ofensivos en el área de influencia del proyecto y la cuantificación de niveles de olores ofensivos que podrán ser obtenidos a partir de mediciones directas o con el uso de factores de emisión y modelación de conformidad con lo establecido en la Resolución 1541 de 2013 y el Protocolo para el Monitoreo, Control y Vigilancia de Olores Ofensivos.

Se deben describir las etapas, procesos o fases del proyecto con potencial de generación de olores ofensivos y la estimación del impacto en el área de influencia del proyecto de la siguiente manera:

Primer escenario: sin proyecto
Segundo escenario: proyecto en operación.

La información empleada para el proceso de modelación que entre otros aspectos incluye el modelo utilizado y la justificación para su elección, las concentraciones de emisiones de sustancias o mezclas de sustancias de olores ofensivos, meteorología, condiciones topográficas deben ser entregadas junto con los resultados.

Consultar “LINEAMIENTOS PARA LA VIGILANCIA SANITARIA Y AMBIENTAL DE LOS OLORES OFENSIVOS EN LAS COMUNIDADES EXPUESTAS EN AREAS URBANAS” del Ministerio de Salud y Protección Social

Reglamentación para olores ofensivoshttps://olores.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/03/Reglamento-de-Olores-Ofensivos.pdf

5.2 MEDIO BIÓTICO

Se debe suministrar la información relacionada con las características cualitativas y cuantitativas de los diferentes ecosistemas presentes en el área de influencia de los componentes del medio biótico, determinando su funcionalidad y estructura, como un referente del estado inicial (línea base) previo a la ejecución del proyecto. Para tal efecto, la información debe ser procesada y analizada en forma integral.

Para la caracterización del medio biótico se deben tener en cuenta los aspectos metodológicos establecidos en la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales, acogida mediante Resolución 1402 de 2018 o aquella que la modifique, sustituya o derogue, en el permiso de estudio que sea otorgado por la autoridad ambiental competente y en los demás requerimientos establecidos mediante la Sección 2, Capítulo 9, Título 2, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 o el que lo modifique, sustituya o derogue.

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 que sean letales para captura.

5.2.1 Ecosistemas

A partir de la metodología planteada en el documento “Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia” (2007) o versiones oficiales posteriores, se debe construir el mapa respectivo para el proyecto a escala 1:25.000 o más detallada, donde se identifiquen y delimiten los ecosistemas naturales y transformados presentes en el área de influencia de los componentes del medio biótico, incluyendo los ecosistemas acuáticos. En el mapa de ecosistemas se debe incluir la ubicación y georreferenciación de los puntos de muestreo o monitoreo para cada componente o grupo de componentes.

Las coberturas de la tierra asociadas a cada ecosistema se deben definir, sectorizar y describir según la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM, 2010) o versiones oficiales posteriores.

ADAPTACIÓN CORNARE: Se deberán identificar, sectorizar y describir, además, las zonas de vida o formaciones vegetales.

Se deberá presentar un plano de ecosistemas, coberturas vegetales y de zonas de vida, a escala de trabajo 1:25.000 y de presentación 1: 50.000 o mayor, con base en la revisión de información secundaria y primaria.

5.2.1.1 Ecosistemas terrestres

Para la caracterización de flora y fauna se tener en cuenta lo establecido en el “Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad” del Programa de Inventarios de Biodiversidad del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (Villarreal et al. 2004).

FLORA

a. A partir de información secundaria, listar las especies de flora potencialmente presentes en el área de influencia del proyecto, teniendo en cuenta su distribución latitudinal y altitudinal, incluyendo un reporte de las especies endémicas a nivel nacional y/o regional; las que se encuentren en alguna categoría de amenaza según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y según la Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017 "por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones” o aquella norma que la modifique, sustituya o derogue; las citadas en los libros rojos; y las que hagan parte de los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). ADAPTACIÓN CORNARE: Es importante precisar el tipo de fuente de donde se obtuvo la información (libros, artículos académicos, literatura gris, entre otros). También se deben tener en cuenta los Acuerdos de Vedas Regionales Corporativos (Acuerdo N° 207-2008 y 262 de 2011).
b. Realizar una caracterización por unidad de cobertura y con la georreferenciación de los sitios de muestreo; a partir de información primaria, presentando resultados

discriminados tanto por sitio de muestreo y cobertura como agrupados para toda el área del proyecto.

c. Presentar un mapa de cobertura vegetal y uso actual del suelo, a escala de trabajo o captura 1:25.000 y de presentación 1:50.000 o más detallada.
d. Describir los métodos, técnicas, periodicidad y efectividad de los muestreos realizados.
e. Identificar las especies caracterizadas a nivel de especie o, en su defecto, al nivel taxonómico más detallado posible, indicando la toponimia vernacular o nombre común con el que se identifican en la región. Incluir registros fotográficos.
f. Determinar índices de biodiversidad, entre los cuales se han de incluir, como mínimo, índices de abundancia, de riqueza y de rareza, de acuerdo con lo establecido en el "Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de la biodiversidad" (Capitulo 7) o aquel que lo modifique, sustituya o derogue.
g. Identificar los hábitats y las coberturas vegetales de mayor representatividad para las especies de flora.
h. Especificar las especies de importancia económica, ecológica y/o cultural del área de influencia del proyecto, precisando el tipo de fuente de donde se obtuvo la información (entrevistas, talleres, literatura científica, etc.).
i. Describir los principales usos dados por las comunidades a las especies de mayor importancia.
j. Identificar las potenciales presiones existentes sobre la flora.
k. Reportar ante las entidades competentes (tales como el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, el SINCHI y el MAR), las especies nuevas identificadas.
l. Anexar los formularios de recolección de información (planillas de campo) para la caracterización de la flora.

ADAPTACIÓN CORNARE: Las muestras colectadas deben ser entregadas a entidades que cuenten con museos o colecciones debidamente certificadas por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, para lo cual se debe solicitar previamente el permiso de investigación científica a la entidad competente.

Requerimientos adicionales para flora:

Los muestreos que se lleven a cabo para la caracterización florística deben efectuarse a partir del levantamiento de parcelas y ser estadísticamente representativos en función del área para cada unidad de cobertura y ecosistema, con una probabilidad del 95% y error de muestreo no mayor del 15%. Se debe especificar el tipo de muestreo realizado, incluyendo el número y tamaño de las parcelas de muestreo. Así mismo, se deben presentar los cálculos para la determinación del tamaño de la muestra para las unidades de cobertura caracterizadas.

Con el fin de determinar las características de composición y estructura de cada unidad de cobertura se deben tener en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

a. Estado sucesional.

b. Grado de sociabilidad y estructura espacial.
c. Abundancia, dominancia y frecuencia.
d. índice de Valor de Importancia (IVI).
e. Densidad y distribución por clase diamétrica y altimétrica de las diferentes especies encontradas.
f. Diagnóstico y análisis de la regeneración natural (dinámica sucesional para brinzales y latizales).
g. Perfiles de vegetación por unidad de cobertura vegetal, con su respectivo análisis.
h. Superficie (expresada en hectáreas) de las unidades de cobertura vegetal y uso actual del suelo identificadas y su porcentaje de participación con respecto al área total del proyecto.

En caso que se registren especies endémicas y/o amenazadas exclusivamente en la región, debe realizarse un estudio ecológico puntual que permita determinar el estado de sus poblaciones en el área de influencia del proyecto; indicando como mínimo abundancias, áreas de distribución a nivel del área de influencia, estados sucesionales de las poblaciones, densidades, clases diamétricas y altimétricas, diagnóstico y análisis de regeneración, usos por parte de las comunidades humanas y amenazas, con los soportes estadísticos correspondientes. Mapificar los resultados, de manera que sea posible realizar una óptima y adecuada lectura de estos.

Análisis de fragmentación

Realizar un análisis de fragmentación del área de influencia del proyecto, para las coberturas naturales y seminaturales, incluyendo la vegetación secundaria, donde se presente la condición de fragmentación actual de la zona e incluyan como mínimo número de parches, tamaño en hectáreas de los parches, índices de conectividad. Nota: Se podrán utilizar herramientas de Sistemas de Información Geográfica - SIG para realizar los análisis de fragmentación.

Para cada fragmento de ecosistema natural y de vegetación secundaria, debe establecerse su tamaño y el índice de contexto paisajístico. Este último se refiere a la conectividad del fragmento del ecosistema natural y de la vegetación secundaria con otros fragmentos de las mismas características. Para su cálculo puede emplearse la Ecuación 1 presentada a continuación, teniendo como referencia un buffer entre 625 y 500 m alrededor del fragmento. Los valores de conectividad oscilan entre 0 y 1 (los valores cercanos a 1 representan un mejor contexto paisajístico).

Ecuación 1:
CP = AN / ATB
CP = contexto paisajístico.
AN = área natural dentro del buffer. ATB = área total del buffer.

FAUNA

1. A partir de información secundaria, listar las especies de fauna potencialmente presentes en el área de influencia del proyecto, teniendo en cuenta su distribución

latitudinal y altitudinal, incluyendo el reporte de las especies endémicas a nivel nacional y/o regional; las que se encuentren en alguna categoría de amenaza según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y según la Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017 "por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones", o aquella norma que la modifique, sustituya o derogue; las citadas en los libros rojos; y las que hagan parte de los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

ADAPTACIÓN CORNARE: Es importante precisar el tipo de fuente de donde se obtuvo la información (libros, artículos académicos, literatura gris, entre otros). Con base en esta información, se deberá presentar un análisis adicional, respecto a lo siguiente:

a. Realizar un análisis por unidad de cobertura vegetal.
b. Identificar aquellas especies que sean vulnerables por pérdida de hábitat, de distribución restringida, raras, especies sombrilla, migratorias, vulnerables (VU), en peligro (EN) o en peligro crítico (CR), entre otras ecológicamente significativas que sea pertinente considerar. Se debe tener en cuenta lo reglamentado en la Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017 o aquella que la modifique, sustituya o derogue.
c. Con información disponible describir las relaciones ecológicas entre las especies.
d. Reportar las especies migratorias.
e. Identificar y mapificar las posibles rutas de desplazamiento de los principales grupos de fauna reportados.
f. Presentar de forma organizada y en una base de datos, la información de los listados de especies.

2. Caracterizar la composición de los principales grupos de fauna vertebrada terrestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) de los ecosistemas presentes en el área de influencia del medio biótico por medio de información primaria y describir sus relaciones funcionales con el ambiente. Para ello, se debe:

ADAPTACIÓN CORNARE: realizar al menos dos (2) monitoreos de fauna vertebrada terrestre en dos (2) épocas climáticas contrastantes, monitoreos que permitan reportar la mayor cantidad de especies; además, propender porque los esfuerzos de muestreo sean representativos según lo recomendado para cada grupo taxonómico.

a. Caracterizar cada una de las coberturas vegetales existentes en el área de influencia del proyecto, y presentar la georreferenciación de los sitios de muestreo, presentando resultados discriminados tanto por sitio de muestreo y cobertura como agrupados para toda el área del proyecto.
b. ADAPTACIÓN CORNARE: Presentar un mapa de cobertura vegetal y uso actual del suelo, donde se evidencien los puntos de muestreo de fauna a escala de trabajo o captura 1:25.000 y de presentación 1:50.000 o más detallada.
c. Describir los métodos, técnicas, periodicidad y efectividad de los muestreos

realizados.

d. Identificar las especies caracterizadas a nivel de especie o, en su defecto, al nivel taxonómico más detallado posible, indicando la toponimia vernacular o nombre común con el que se identifican en la región. Incluir registros fotográficos.
e. Determinar índices de biodiversidad, entre los cuales se han de incluir, como mínimo, índices de abundancia, de riqueza y de rareza, de acuerdo con lo establecido en el "Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de la biodiversidad" (Capitulo 7) o aquel que lo modifique, sustituya o derogue. ADAPTACIÓN CORNARE: Además incluir en el análisis, curvas de acumulación de especies o de rarefacción, que permita evidenciar el esfuerzo de muestreo.
f. Identificar los hábitats y las coberturas vegetales de mayor representatividad para las especies de fauna.
g. Especificar las especies de importancia económica, ecológica y/o cultural del área de influencia del proyecto, precisando el tipo de fuente de donde se obtuvo la información (entrevistas, talleres, literatura científica, entre otras).
h. Describir los principales usos dados por las comunidades a las especies de mayor importancia.
i. Identificar las potenciales presiones existentes sobre la fauna.
j. Reportar ante las entidades competentes (tales como el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, el SINCHI y el MAR), las especies nuevas identificadas.
k. Identificar aquellas especies que sean vulnerables por pérdida de hábitat, de distribución restringida, raras, especies sombrilla, migratorias, vulnerables (VU), en peligro (EN) o en peligro crítico (CR), entre otras ecológicamente significativas que sea pertinente considerar. Se debe tener en cuenta lo reglamentado en la Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017, o aquella que la modifique, sustituya o derogue.
l. ADAPTACIÓN CORNARE: con información disponible sobre estas especies, señalar las áreas de importancia para refugio, cría, reproducción, alimentación y anidación; teniendo en cuenta además las zonas de paso, de concentración estacional y distribución espacial de las especies migratorias.
m. Con la información disponible describir las relaciones ecológicas entre las especies.
n. Reportar las especies migratorias.
o. Identificar y mapificar las posibles rutas de desplazamiento de los principales grupos de fauna reportados en el EIA.
p. En caso de que se registren especies endémicas y/o amenazadas exclusivamente en la región, debe realizarse un estudio ecológico puntual que permita determinar el estado de sus poblaciones en el área de influencia del proyecto; indicando como mínimo abundancias, usos y preferencias de hábitat (áreas de reproducción, principales zonas de alimentación, etc.) y amenazas, con los soportes estadísticos correspondientes. Mapificar los resultados, de manera que sea posible realizar una óptima y adecuada lectura de estos.
q. Anexar los formularios de recolección de información (planillas de campo) para la caracterización de la fauna, presentando además de forma organizada y en una base de datos, la información de los puntos de muestreo y los listados de

especies.

r. ADAPTACION CORNARE: Los especímenes colectados deben ser entregados a las entidades que cuenten con museos o colecciones debidamente certificadas por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, para lo cual se debe solicitar previamente el permiso de investigación científica a la entidad competente.

5.2.1.2 Ecosistemas acuáticos continentales

Para los ecosistemas acuáticos que se localicen en la superficie terrestre (ríos, quebradas, lagunas, entre otros) y, que por las actividades propuestas a desarrollar en tierra puedan estar incluidos dentro del área de influencia del componente, se debe determinar a partir de información primaria, la composición y estructura de la hidrobiota existente mediante la caracterización de las comunidades hidrobiológicas, lo cual debe realizarse a partir de muestreos de perifiton, bentos, Macroinvertebrados acuáticos y fauna íctica en sistemas lóticos y lénticos, así como muestreos de plancton (fito y zooplancton) y Macrófitas en sistemas lénticos.

Se deben analizar presencia y amplitud de uso de los diferentes hábitats, la distribución espacial y temporal de las familias, géneros, especies o grupos de organismos más característicos y las interrelaciones de los ecosistemas acuáticos con otros ecosistemas (ej. bosque ripario), empleando las herramientas estadísticas e índices ecológicos que resulten adecuados (p.e. densidad, abundancia, cobertura o extensión, dominancia, biomasa, entre otros).

Se debe realizar un análisis de la calidad biológica del agua a partir de los datos de presencia de comunidades u organismos bioindicadores y su correlación con los datos obtenidos en el muestreo de parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos; así como integrar los datos del ciclo hidrológico, fisicoquímicos, hidrobiológicos y bacteriológicos mediante Análisis Multivariado (p.e. Análisis de Componentes Principales-ACP), que permitan determinar las variables principales que están influenciando la presencia de comunidades hidrobiológicas. En determinados hábitats y definir umbrales de alteración que permitan la permanencia de la hidrobiota después de los impactos esperados.

ADAPTACIÓN CORNARE: se deben realizar al menos dos (2) muestreos en épocas climáticas contrastantes (época seca y época de lluvias), en la fase de caracterización y elaboración de la línea base del Estudio de Impacto Ambiental. Para ambos períodos climáticos se debe tener en cuenta la información secundaria disponible de diferentes períodos de tiempo (análisis multitemporal).

Los sitios de muestreo deben corresponder con los sitios donde se realizó la caracterización fisicoquímica y microbiológica del agua (priorizando los principales puntos de interés: antes y después de la zona donde se desarrollará el proyecto. Además, deben georreferenciarse y justificar su representatividad (diseño estadístico) en cuanto a número de puntos de muestreo, la cobertura espacial y temporal (en relación con los sitios a intervenir por el proyecto y las actividades asociadas). Se debe presentar la cartografía de

los puntos de monitoreo a una escala de detalle no menor de 1:10.000 para los sectores objeto de muestreo de las comunidades hidrobiológicas. Se debe emplear además un esfuerzo de muestreo que sea representativo para cada grupo taxonómico.

Para todos los grupos a muestrear se debe, además:

a. ADAPTACION CORNARE: Identificar los principales ecosistemas acuáticos y determinar su dinámica e importancia en el contexto regional, precisando si estos se encuentran ubicados en unidades de conservación en todas sus categorías y niveles, junto con aquellos al interior de ecosistemas sensibles y/o de manejo especial.
b. A partir de información secundaria, listar las especies potencialmente presentes en el área de influencia del proyecto, teniendo en cuenta su distribución latitudinal y altitudinal, incluyendo un reporte de las especies endémicas a nivel nacional y/o regional; las que se encuentren en alguna categoría de amenaza según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y según la Resolución 0192 de 2014 "por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentran en el territorio nacional"' o aquella norma que la modifique, sustituya o derogue; las citadas en los libros rojos; y las que hagan parte de los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).
c. Identificar aquellas especies que sean vulnerables por pérdida de hábitat, de distribución restringida, raras, especies sombrilla, migratorias, vulnerables (VU), en peligro (EN) o en peligro crítico (CR) entre otras ecológicamente significativas que sea pertinente considerar. Se debe tener en cuenta lo reglamentado en la Resolución 192 de 2014 o aquella que la modifique, sustituya o derogue.
d. ADAPTACION CORNARE: Con información disponible describir las relaciones ecológicas entre las especies, identificando las principales cadenas tróficas y fuentes naturales de alimentación de las especies acuáticas más representativas, en la el área de influencia del proyecto.
e. ADAPTACION CORNARE: Establecer el caudal mínimo requerido para asegurar la conservación de los ecosistemas propios de los cuerpos de agua que serán alterados.
f. Describir los métodos, técnicas, periodicidad y efectividad de los muestreos realizados.
g. Identificar las especies caracterizadas a nivel de especie o, en su defecto, al nivel taxonómico más detallado posible, indicando la toponimia vernacular o nombre común con el que se identifican en la región. Incluir registros fotográficos.
h. Determinar índices de biodiversidad, entre los cuales se han de incluir, como mínimo, índices de abundancia, de riqueza y de rareza, de acuerdo con lo establecido en el “Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de la biodiversidad” (Capitulo 7) o aquel que lo modifique, sustituya o derogue. ADAPTACIÓN CORNARE: Además incluir en el análisis, curvas de acumulación de especies o de rarefacción, que permita evidenciar el esfuerzo de muestreo.
i. Reportar ante las entidades competentes (tales como el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, el Instituto de Investigación de

Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, el SINCHI y el MAR), las especies nuevas identificadas.

j. Identificar aquellas especies que sean vulnerables por pérdida de hábitat, de distribución restringida, raras, especies sombrilla, migratorias, vulnerables (VU), en peligro (EN) o en peligro crítico (CR) entre otras ecológicamente significativas que sea pertinente considerar. Se debe tener en cuenta lo reglamentado en la Resolución 192 de 2014 o aquella que la modifique, sustituya o derogue.
k. Anexar los formularios de recolección de información (planillas de campo) para la caracterización de la fauna, presentando además de forma organizada y en una base de datos, la información de los puntos de muestreo y los listados de especies.
l. ADAPTACIÓN CORNARE: Presentar un mapa de cobertura vegetal y uso actual del suelo, donde se evidencien los puntos de muestreo de fauna a escala de trabajo o captura 1:25.000 y de presentación 1:50.000 o más detallada.
m. ADAPTACION CORNARE: los especímenes colectados deben ser entregados a las entidades que cuenten con museos o colecciones debidamente certificadas por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, para lo cual se debe solicitar previamente el permiso de investigación científica a la entidad competente.

Para la fauna íctica, adicionalmente se debe:

- Identificar y caracterizar la fauna íctica de mayor importancia ecológica y económica asociada a los principales cuerpos de agua, y la distribución de sus hábitats para diferentes etapas de su ciclo de vida, considerando diferentes escalas de análisis: tramo fluvial, subcuenca, cuenca y macro cuenca.
- Identificar las especies migratorias, en veda, amenazadas y/o endémicas.
- Realizar los estudios de biología trófica y reproductiva de las principales especies reofílicas (p.e. interés ecológico y pesquero), evaluando aspectos biológicos como fuentes de alimento, hábitos alimenticios, comportamiento reproductivo, épocas reproductivas, madurez sexual, tallas de madurez reproductiva, relación de sexos en los sistemas lóticos y lénticos del área de influencia del proyecto.
- Establecer de manera detallada las rutas migratorias longitudinales y transversales de los peces en los cauces principales y en tributarios mediante técnicas de captura, mareaje y recaptura, con el fin de identificar si existen rutas migratorias alternas en la zona de influencia del proyecto y a su vez, establecer la condición de alteración acumulativa (línea base y línea base mas proyecto) por desconexión o afectación de hábitats de agua dulce para cada una de las especies, por efectos de fragmentación longitudinal o lateral de obras de infraestructura, alteración del régimen de caudales, cambios en la calidad de agua y cambios en el balance de sedimentos y dinámica geomorfológica, determinando para cada especie la extensión total de afectación (longitud de ríos afectados por fragmentación, alteración del régimen de caudales, calidad o régimen de sedimentos, o áreas de sistemas lenticos desconectadas) y el porcentaje correspondiente de afectación en relación con la disponibilidad total a nivel de tramo fluvial, subcuenta, cuenca y macro cuenca.

- Se debe evaluar que hábitats son necesarios para el ciclo de vida de especies migratorias y hasta donde dependen de la conectividad de la red hídrica y de componentes del ciclo hidrológico.
- Caracterizar la actividad pesquera en el área de influencia del proyecto, estableciendo sitios de monitoreo mensual, durante un ciclo hidrológico completo (aguas bajas, la transición hacia aguas altas, aguas altas y la transición hacia aguas bajas), con el fin de identificar las zonas de pesca, la composición de especies de interés comercial, los volúmenes de captura mensual, las características de las unidades económicas de pesca (UEP), las características de los artes de pesca, la efectividad de los artes de pesca y los aspectos biológicos evaluados a las especies de importancia comercial, como estructura de tallas (LE), Relación Longitud-Peso (L-W), Estados de madurez gonadal y proporción de sexos, Índice Gonadosomático (IGS), Factor de condición (K), Talla media de captura (TMC), Talla media de madurez (TMM) y Parámetros de crecimiento de poblaciones (Ecuación von Bertalanffy).
- Se deben calcular los índices de Integridad Biótica (IIB), los cuales no harán parte del cálculo del Caudal Ambiental, pero debe ser estimados dentro del criterio de línea base antes del proyecto de regulación o aprovechamiento de caudales, para lo cual se debe levantar información de índices de IIB de comunidades de peces, perifiton, Macroinvertebrados bentónicos y vegetación ribereña.
- Los muestreos de las comunidades hidrobiológicas se deben realizar en los mismos sitios donde se realizarán los muestreos de calidad de agua y durante los mismos intervalos de tiempo.

5.2.1.3 Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas

Se debe especificar si en el área de influencia de los componentes del medio biótico se presentan:

- Áreas protegidas que pertenezcan al Sistema Nacional de Áreas Protegidas - SINAP, según lo dispuesto por el Decreto 1076 de 2015.
- Otras categorías de protección y manejo de los recursos naturales renovables reguladas por la Ley 2a de 1959, el Decreto-ley 2811 de 1974, o por la Ley 99 de 1993 y sus reglamentos, así como otros instrumentos de ordenamiento/planificación, que no pertenezcan al Sistema Nacional de Áreas Protegidas-SINAP.
- Ecosistemas estratégicos identificados a nivel local, regional, nacional y/o internacional (p.e. bosque seco Tropical, humedales, páramos, manglares, ciénagas, humedales designados dentro de la lista de importancia internacional de la convención RAMSAR). Se debe tener en cuenta los Planes de Ordenamiento Territorial respectivos.
- Áreas consideradas como prioridades de conservación que se encuentren en proceso de declaración para integrar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas o para ser reconocidas como estrategias complementarías para la conservación de la diversidad biológica, como los Sitios Ramsar, Reservas de Biosfera, AICAS y Patrimonio de la Humanidad.

En el caso que se identifique la existencia de alguna de estas áreas o ecosistemas, se deben delimitar cartográficamente, a una escala adecuada, de tal forma que permita su ubicación con respecto al proyecto dentro de los mapas de ecosistemas elaborados.

Si estas áreas cuentan con algún tipo de zonificación de manejo ambiental especial, debe describirse resaltando los objetivos de cada categoría de manejo y las actividades permitidas y restringidas en cada zona.

En el evento en que el proyecto pretenda intervenir áreas de Reserva Forestal nacional o regional, el usuario debe solicitar la sustracción de las mismas ante la Autoridad competente, de conformidad con los términos de referencia establecidos para tal fin en cumplimiento de la Resolución 1526 del 3 de septiembre de 2012 “por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para la sustracción de áreas en las reservas forestales nacionales y regionales, para el desarrollo de actividades consideradas de utilidad pública o interés social, se establecen las actividades sometidas a sustracción temporal”' o de aquella que la modifique, sustituya o derogue. En todo caso, la Licencia Ambiental no podrá ser otorgada hasta tanto no se obtenga la correspondiente sustracción o el levantamiento de veda.

En todo caso, la Licencia Ambiental no podrá ser otorgada hasta tanto no se obtenga la correspondiente sustracción de área protegida (este concepto debe estar antes de adelantar el trámite de licencia ambiental) o el levantamiento de veda nacional y regional (se entrega dentro del inventario del aprovechamiento forestal con las medidas de manejo establecidas por el MADS).

5.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

La caracterización del medio socioeconómico debe hacerse con base en información cuantitativa y cualitativa, y su análisis debe permitir dimensionar los impactos que el proyecto pueda ocasionar en cada uno de sus componentes. Así mismo, la información de caracterización del medio socioeconómico debe permitir un análisis de la integralidad de sus condiciones y características, guardando coherencia para cada uno de sus componentes e involucrando información relevante de los medios abiótico y biótico.

Para el levantamiento de información de caracterización socioeconómica de las unidades territoriales de análisis para el área de influencia del medio socioeconómico, se puede contar con información secundaria en el caso de tratarse del municipio, o información primaria en el caso de las unidades territoriales (corregimientos, veredas, sectores de vereda, inspecciones de policía, u otras unidades reconocidas administrativa o socialmente), o cuando el nivel municipal potencialmente afectado no cuente con la información estadística solicitada. Los métodos, herramientas y técnicas de recopilación de información deben estar debidamente referenciados y soportados dentro del EIA.

Las fuentes secundarias a emplear deben estar debidamente acreditadas, proceder de instituciones gubernamentales y de otras instituciones de reconocida idoneidad, al igual

que de información consignada en estudios regionales y locales recientes. La información secundaria existente puede emplearse en la medida en que sus datos revistan confiabilidad y pertinencia, y sus fuentes sean plenamente identificadas y citadas.

Con base en la escala del proyecto y su área de influencia, se deben justificar las unidades territoriales de análisis desde las cuales se abordará la caracterización de los componentes del medio socioeconómico, teniendo en cuenta lo indicado en el numeral 4.2 del presente documento. Nota: En el caso de las entidades territoriales correspondientes a territorios indígenas, así como las tierras de las demás comunidades étnicas, su abordaje para la caracterización se realizará en el marco de la Consulta Previa, coordinada por el Ministerio del Interior o quien haga sus veces.

Teniendo en cuenta que de manera general las unidades territoriales están contenidas en los municipios, en el presente capítulo se requerirá información de alcance general correspondiente a los municipios, a manera de contextualización regional. Esto es aplicable en aquellos casos en que los municipios no se consideren como área de influencia.

Para el levantamiento de información de caracterización socioeconómica de las unidades territoriales se debe acudir primordialmente a fuentes de información primaria. Los métodos, herramientas y técnicas de recopilación de información deben estar debidamente referenciados y soportados dentro del EIA.

La información debe permitir conocer las principales características socioeconómicas de la población del área de influencia de los componentes de este medio y su relación con el proyecto. Para tal efecto, dicha información se debe presentar conforme a lo establecido por las entidades responsables de su generación, procesamiento y análisis.

La cartografía de las unidades territoriales correspondientes al medio socioeconómico debe presentarse a escala 1:25.000 o más detallada, si así lo solicita la Autoridad Ambiental Competente.

La Base de Datos Geográfica - GBD, establece el detalle de la información solicitada para las unidades territoriales y municipios, aclarando que en aquellos casos en los que la unidad territorial contenga uno o más “Asentamientos”, la información correspondiente debe presentarse de manera desagregada para cada uno de estos, siguiendo lo establecido en la GDB.

La actualización de esta información podrá ser solicitada en cumplimiento de las obligaciones establecidas en el acto administrativo mediante el cual se otorgue la respectiva autorización ambiental.

5.3.1 Participación y socialización con las comunidades

Estos lineamientos hacen referencia al desarrollo del proceso de socialización de la información del EIA elaborado con el objeto de realizar la respectiva solicitud de la licencia

ambiental para el desarrollo y la ejecución de un proyecto, obra o actividad de competencia de la autoridad ambiental. En el proceso de socialización de la información, el solicitante debe tener en cuenta la aplicación de mecanismos de participación ciudadana reconocidos en la normatividad vigente y el alcance del EIA para efectos del licenciamiento ambiental de un proyecto.

Este proceso de socialización se debe realizar con las autoridades regionales, departamentales y municipales que contengan las unidades territoriales que se definan en el EIA, sin que ello implique que estos niveles territoriales (regional, departamental y municipal) se asuman como parte del área de influencia del proyecto. Adicionalmente, se debe realizar con la comunidad en general y las diferentes organizaciones sociales e instituciones presentes en el área de influencia de los componentes del medio socioeconómico (p.e asociaciones de pescadores) y aquellas personas que por el tipo de intervención y/o participación, puedan verse afectadas o ver afectadas sus actividades por la ejecución del proyecto.

Igualmente, se debe incluir en el proceso a los propietarios de los predios a intervenir y a los propietarios de los predios en donde se solicita el uso y aprovechamiento de recursos naturales renovables y no renovables.

ADAPTACIÓN CORNARE. El proceso de participación y socialización con los distintos actores (institucionales, comunitarios, de organizaciones y demás involucrados), entre los que se incluya Administraciones Municipales, Concejos Municipales, Consejos Territoriales de Planeación, Consejos Municipales de Desarrollo Rural, Secretarías de Agricultura y Medio Ambiente, Planeación, Asocomunal, Juntas de Acción Comunal, grupos ambientalistas y demás organizaciones presentes en la zona de influencia del proyecto) debe garantizar los siguientes propósitos:

a. Socializar la información relacionada con las características técnicas, actividades y alcance, tanto del proyecto como del EIA a desarrollar.
b. Generar espacios de participación durante la elaboración del EIA, en los cuales se socialice el proyecto y sus implicaciones, con información referente a los alcances, fases, actividades, infraestructura proyectada, áreas de influencia, caracterización ambiental, zonificación ambiental y de manejo, compensaciones por pérdida de biodiversidad, permisos solicitados para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales (captaciones, vertimientos, etc.), inversiones del 1% y el plan de gestión del riesgo.
   Dentro de estos espacios se deben socializar los impactos y medidas de manejo ambiental identificados por el solicitante para las diferentes etapas. Asimismo, se debe promover la identificación por parte de los participantes de aquellos otros impactos y medidas de manejo que el solicitante considere pertinente incluir en la evaluación de impactos y el plan de manejo ambiental.
c. Socializar los resultados del EIA, de manera previa a la radicación del mismo en la Autoridad Ambiental. El número de encuentros para el desarrollo del proceso de socialización dependerá de las características propias de los actores Involucrados dentro del mismo y de la metodología definida por el solicitante.

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

- Realizar procesos de convocatoria de los espacios de socialización y participación, garantizando aspectos como: cobertura, oportunidad y eficacia.
- Definir con claridad el procedimiento metodológico a adoptar para el desarrollo de las reuniones, talleres, y/o estrategias informativas, etc., a realizar, especificando los recursos de apoyo pedagógico y didáctico que permitan el logro de una adecuada socialización del proyecto, obra o actividad, una eficiente transmisión y presentación de la información relacionada con el EIA elaborado para los fines del licenciamiento ambiental y promover la participación de los asistentes en los asuntos asociados al EIA. Así mismo, el procedimiento metodológico debe señalar la forma en la que se promueve la participación de las entidades, organizaciones, comunidades y propietarios de predios, entre otros participantes.
- Documentar el EIA 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, las respuestas o aclaraciones realizadas por parte del solicitante, los listados de asistencia y el registro fotográfico y/o fílmico de las reuniones y las actividades realizadas (si los participantes lo permiten).
  ADAPTACIÓN CORNARE: Utilizar todos los medios de información que sean necesarios para que todos los habitantes y demás actores del área de influencia, tengan conocimiento del Proyecto que se planea construir (cuñas radiales, plegables, boletines, prensa, carteleras y demás que sean necesarios para garantizar el derecho de la Población a la información).
  Si al momento de radicar el Estudio de impacto ambiental ha transcurrido un tiempo considerable con los procesos de socialización, se deberán fortalecer estos espacios de participación con las Administraciones municipales, Concejos y Habitantes del área de influencia del proyecto.

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 con información legible). En caso de la no suscripción de las actas, el solicitante debe 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.

En cuanto a las comunidades étnicas, cuando de conformidad con las certificaciones emitidas por la(s) entidad(es) competente(s) en el área de intervención del proyecto se registre presencia de las mismas, se deben incluir mecanismos de participación teniendo

en cuenta lo establecido para tal fin en la normativa vigente, especialmente la relacionada con el procedimiento de consultas previas.

5.3.2 Componente demográfico

Para los municipios, en el EIA se debe presentar:

- Dinámica de poblamiento: desarrollar un análisis donde se describa: 1) la historia más relevante de la ocupación del territorio por parte de las poblaciones humanas (antecedentes e hitos importantes con relación a su asentamiento y expansión): 2) grupos socioculturales (indígenas, negritudes, campesinos entre otros).; 3) ocupación y expansión de los asentamientos en el territorio.
- Dinámica poblacional: desarrollar un análisis donde se describa: 1) tasa de natalidad y mortalidad; 2) movilidad espacial actual y tendencia!, así como los factores que influyen en dicho fenómeno (migración); 3) estructura de la población por edad y sexo, distribución entre las áreas rural y urbana y su densidad; 4) índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) de la población.

Para las unidades territoriales, se deben analizar los siguientes aspectos en relación con las condiciones y demandas del proyecto, y en el entendido de que ésta es la información base para el seguimiento a los cambios que se presenten en el área por incidencia de este:

- Caracterización de grupos poblacionales (indígenas, comunidades negras, colonos, campesinos, entre otros).
- Dinámica de poblamiento, la cual debe establecer, de considerarse relevante, procesos específicos de las unidades territoriales, que no se hayan detallado en el análisis de los municipios.
- Tendencias demográficas: describir los principales indicadores de demografía y efectuar un análisis histórico con base en la información disponible.
- Estructura de la población: población total en cada unidad territorial, composición por edad y sexo, tendencia de crecimiento poblacional, tipología familiar, número de hogares, promedio de personas por hogar, población en edad de trabajar (PET). **ADAPTACIÓN CORNARE:** personas económicamente activas -PEA-.
- Presencia de población en situación de desplazamiento, procedencia, formas de incorporación a la unidad territorial (de acuerdo con información secundaria de las alcaldías locales o información disponible). Cuando aplique, igualmente se debe caracterizar la existencia de población en proceso de retorno, o que hayan retornado, a los lugares de los que fueron desplazados de manera forzosa.
- Patrones de asentamiento (nuclear o disperso), número de viviendas.
- Identificar y caracterizar los procesos de retorno de población desplazada en el contexto de los planes o programas locales regionales o nacionales y su relación con el proyecto.
- Identificar la dinámica de población migrante en relación con la existencia de otros proyectos en el área de influencia.

5.3.3 Componente espacial

Se debe analizar la calidad y cobertura de los servicios públicos y sociales del área de influencia. Para los municipios se debe hacer una síntesis de los servicios públicos y sociales, incluyendo la calidad y cobertura, en tanto se relacionen con el proyecto. Para las unidades territoriales, se requiere la siguiente información:

Se deben identificar zonas de reserva campesina, territorios colectivos de desarrollo

Servicios públicos

- Acueducto y alcantarillado: fuentes de abastecimiento de agua potable; infraestructura de captación, tratamiento y almacenamiento, tipos de uso (doméstico, agropecuario, piscícola, etc.); población usuaria, cobertura y calidad.
- Disposición de excretas: tipos (alcantarillado, pozos sépticos, letrinas, a cielo abierto).
- Sistemas de recolección y disposición de residuos sólidos, cobertura y calidad.
- Servicios de energía gas y telefonía: cobertura y calidad.

Servicios sociales

- Infraestructura educativa y de salud (identificación y localización).
- Infraestructura recreativa y deportiva (identificación y localización).
- Viviendas (tipificación de las características).
- Infraestructura de transporte: vial, aéreo, ferroviario, fluvial y marítimo (identificación). Para la infraestructura vial se debe hacer énfasis en los accesos veredales y su funcionalidad, así como en la infraestructura para conectividad (puentes, tarabitas, planchones y otros).
- Centros poblados que ofrecen los servicios administrativos y financieros (notaría, inspección de policía, bancos, entre otros) y el acceso a los servicios sociales. Relaciones funcionales entre los distintos centros poblados y la zona rural.
- Uso de las vías.
- Frecuencia y el tipo de servicio de transporte.
- Medios de comunicación: radio, prensa, internet, televisión y emisoras comunitarias.
- Formas de conectividad y dificultades de acceso de las comunidades a centros nucleados de prestación de servicios sociales y trámites legales.

Se deben especificar las distancias aproximadas entre la ubicación de todas y cada una de las viviendas, escuelas y demás infraestructuras comunitarias, que sean susceptibles de afectación por el proyecto y las distintas obras y actividades de intervención a desarrollar por el mismo (incluyendo la demanda, uso y aprovechamiento de recursos naturales).

Se deben establecer las dinámicas de la población para acceder a los servicios públicos y sociales, tendientes a identificar las relaciones funcionales entre las distintas unidades

territoriales establecidas en el Estudio.

5.3.4 Componente económico

Con el objeto de elaborar un panorama general sobre la dinámica económica, se debe identificar el tipo de actividades presentes en el municipio, en términos de su capacidad de absorción de mano de obra, su influencia en la funcionalidad económica del territorio y su relación con los bienes y servicios ambientales.

Para ello, se deben identificar y analizar los procesos existentes, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Estructura de la propiedad.
- Procesos productivos y tecnológicos.
- Caracterización del mercado laboral actual.
- Polos de desarrollo y/o enclaves que interactúan con el área de influencia.
- Estructura comercial, redes de comercialización, cadenas productivas y su relación en las dinámicas económicas regionales.
- Empresas productivas en los sectores primario, secundario y terciario.
- Actividades de pesca (artesanal e industrial) desarrolladas, así como otras actividades económicas que puedan verse afectadas por este tipo de proyectos: barequeo, minería, turismo, etc.
- Tamaño de la Unidad Agrícola Familiar -UAF- establecida para cada municipio.

Para las unidades territoriales se deben determinar las relaciones económicas, la estructura, dimensión y distribución de la producción y las dinámicas económicas locales, para facilitar la identificación de las variables que podrían verse afectadas con las actividades del proyecto, para lo cual se debe definir y analizar:

- Estructura de la propiedad (micro, minifundio, pequeña, mediana y gran propiedad27) y formas de tenencia (tierras colectivas, comunitaria, propiedad privada, aparcería, arrendamiento, entre otras).
- Empresas productivas en los sectores primario, secundario y terciario.
- Características del mercado laboral actual en cuanto al tipo de mano de obra que se encuentra en el área y la forma de condición laboral (empleo formal, empleo informal desempleo y subempleo) y porcentajes de distribución en las principales actividades económicas.
- Identificar las tendencias del empleo en el corto y mediano plazo.
- 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.
- Programas y proyectos productivos privados, públicos y/o comunitarios existentes, cuyas características sean de importancia para el desarrollo del proyecto. Cadenas productivas y su relación con las dinámicas económicas de la región.
- Infraestructura relacionada con las actividades económicas existentes (centros

nucleados de influencia para comercialización, entre otros).

5.3.5 Componente cultural

5.3.5.1 Comunidades no étnicas

Para los municipios se debe:

Presentar un análisis general de los siguientes aspectos: patrones de asentamiento ya descritos, dependencia económica y sociocultural con el entorno, articulando estos procesos históricos con la estructura y dinámica actual.

Identificar los hechos históricos (migraciones, adopción de nuevas tecnologías, cambios de actividad productiva, estímulo a procesos de aculturación por presencia de migrantes, etc.), que hayan producido cambios culturales.

Identificar los símbolos culturales más significativos para la población, con relación a las tradiciones económicas, tecnológicas, organizativas, religiosas, artísticas y otras.

Identificar los usos tradicionales de los recursos naturales renovables y el medio ambiente por parte de los habitantes de la región: procesos, tecnologías, estacionalidad, usos culturales y tradicionales, valores simbólicos. Para la población asentada en las unidades territoriales se deben describir los siguientes aspectos:

- Patrimonio cultural inmaterial: prácticas sociales, tradiciones estéticas y modos de conocimiento perpetuados en el seno de la comunidad.
- Bienes inmuebles declarados de interés cultural que se encuentren dentro del área de influencia, indicando el acto administrativo mediante el cual fueron declarados, así como sus respectivos Planes Especiales de Manejo y Protección en caso de que existan.
- Espacios de tránsito y desplazamiento
- Áreas de uso cultural para la recreación y el esparcimiento, otros de importancia cultural.
- Modificaciones culturales: hacer una aproximación a los valores culturales exógenos que puedan conducir a un cambio cultural (como desplazamientos poblacionales, ordenamientos del territorio, etc.).
- Bases del sistema sociocultural: describir las prácticas culturales más relevantes y el sistema de creencias y valores que las generan y que de alguna manera podrían interactuar en algún momento con el proyecto
- Uso y manejo del entorno: identificar la dinámica de la presión cultural sobre los recursos naturales renovables y el medio ambiente
- Análisis del orden espacial y sus redes culturales a fin de evaluar la desarticulación que puede producirse en el territorio por la ejecución del proyecto.

5.3.5.2 Comunidades étnicas

Con base en información secundaria actualizada, estudios etnográficos, investigaciones, entre otros, se debe hacer una breve descripción de las comunidades étnicas presentes en el municipio en que se ubica el proyecto, involucrando los siguientes aspectos: territorios, rutas de movilidad, demografía, salud, educación, religiosidad / cosmogonía, etnolingüística, economía tradicional, organización sociocultural, presencia Institucional y prácticas culturales.

Cuando las entidades competentes certifiquen la presencia de comunidades étnicas en el área de Intervención de las actividades del proyecto, que puedan ser afectadas por el desarrollo del mismo, se deben identificar dichas comunidades, profundizando en la definición de los aspectos territoriales que involucran estas etnias, en cumplimiento del artículo 76 de la Ley 99 de 1993, la Ley 21 de 1991, la Ley 70 de 1993, el Decreto 1066 de 2015, en las Directivas Presidenciales 001 de 2010 y 10 de 2013 y las demás normas aplicables en la materia y/o aquellas que las modifiquen, sustituyan o deroguen.

La caracterización de las comunidades étnicas certificadas por las entidades competentes y afectadas por la ejecución del proyecto debe estar referida a los aspectos que a continuación se relacionan:

- **Dinámica de poblamiento:** describir el tipo de tenencia de la tierra (resguardo, reserva, tierras colectivas, áreas susceptibles de titulación, entre otros) y los patrones de asentamiento (si es nucleado o disperso, así como la movilidad de la población), dependencia económica y sociocultural con los ecosistemas, concepciones tradicionales sobre la ocupación del territorio y los cambios culturales originados por el contacto con otras culturas.

  La información debe describir la diferenciación cultural del territorio, a partir de las diversas expresiones culturales al interior y exterior de la comunidad étnica, constatando la heterogeneidad del manejo del espacio. Para esta descripción se deben tener en cuenta lugares sagrados, clasificaciones toponímicas, cotos de caza, salados, jerarquías espaciales y ambientales, y uso de los recursos naturales renovables, entre otros. •

- **Demografía:** establecer la población total, su distribución, densidad, tendencia de crecimiento, composición por edad y sexo, tasa de natalidad, mortalidad, morbilidad y migración. Caracterizar la estructura familiar (tipo, tamaño) y la tendencia de crecimiento. Se debe indicar la metodología empleada para el levantamiento de la información.

- **Salud:** describir el sistema de salud tradicional, las estrategias, recursos y espacios de curación teniendo en cuenta los agentes de salud utilizados por la comunidad (taitas, curanderos, curacas, payés, etc.), con quienes, de ser posible, se debe hacer un acercamiento especial con el fin de precisar desde el conocimiento tradicional las implicaciones del proyecto en el bienestar de la comunidad.

Describir la relación con los demás sistemas de salud y las características de la morbimortalidad.

- **Educación:** describir los tipos de educación (etnoeducacíón, formal y no formal) que se imparten en las comunidades, teniendo en cuenta la infraestructura existente, la cobertura, y los entes encargados.

  Describir la incidencia de los proyectos etnoeducativos en los procesos de socialización de la comunidad étnica. Identificar la presencia de profesores bilingües y los procesos de capacitación a estos docentes.

- **Religiosidad / Cosmogonía:** presentar una síntesis de los aspectos y sitios religiosos tradicionales más sobresalientes, ubicados dentro y fuera del territorio indígena, que puedan verse afectados por el desarrollo del proyecto, destacando la relación hombre - naturaleza.

  Relacionar los cambios culturales presentados en la conformación de la identidad a partir de procesos de choque, localización y resistencia.

- **Etnolingüística:** identificar la lengua y dialectos predominantes en la población, la presencia de bilingüismo o multilingüismo, los mecanismos de relación intra e intercultural y las problemáticas más sobresalientes relacionadas con estos temas.

  Precisar el uso actual de la lengua en el área de influencia, estimando el número de hablantes y justificar la necesidad o no de la traducción a la lengua nativa.

- **Economía tradicional:** describir los sistemas económicos y productivos, teniendo en cuenta la estructura de la propiedad, las actividades, estrategias productivas, tecnologías utilizadas y la infraestructura asociada.

  Identificar las redes de comercialización de productos tanto inter como extra locales, regionales y fronterizas (en el caso en que proceda).

  Describir las prácticas de uso, aprovechamiento e interacción de la población con los recursos naturales y la participación de los miembros de la comunidad en cada una de las actividades productivas, así como el uso cultural y grado de dependencia de los recursos naturales. Identificar la existencia de parcelaciones al interior del territorio, tamaño, usos y grado de dependencia de las familias, entre otros.

- **Organización sociocultural:** presentar una síntesis de los roles más importantes reconocidos en las formas tradicionales de organización, precisando los tipos de organización, representantes legales, autoridades tradicionales y las legítimamente reconocidas.

  Identificar los espacios de socialización que contribuyen al fortalecimiento de la

identidad cultural. Describir las relaciones interétnicas y culturales, los vínculos con otras organizaciones comunitarias y los diferentes conflictos que se presentan en la zona.

- **Presencia institucional:** describir los proyectos existentes dentro de los territorios tradicionales y/o colectivos y el grado de participación de la comunidad. Se deben presentar las investigaciones, proyectos y obras que se adelanten por instituciones gubernamentales y no gubernamentales, dentro de los territorios tradicionales de las comunidades étnicas, incluyendo la función que cumplen y la vinculación que tienen las comunidades y la cobertura de dichos proyectos.

  Se deben identificar los proyectos de etnodesarrollo definidos por cada una de las comunidades que se estén ejecutando o se encuentren en proyección.

Los acuerdos de Consulta Previa en el acto administrativo de viabilidad ambiental se deben presentar como un anexo que hace parte de los antecedentes, en la medida en que se constituye en un insumo de referencia para la toma de decisiones. Los impactos ambientales deben ser incorporados en el estudio de impacto ambiental que el titular del proyecto debe presentar a la Autoridad Ambiental para su correspondiente evaluación dentro del respectivo proceso administrativo de licenciamiento.

5.3.6 Componente arqueológico

Se debe anexar constancia de entrega al Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH), del programa de arqueología preventiva conforme a los lineamientos del ICANH y a lo establecido en la Ley 1185 de 2008 o aquella que la modifique, sustituya o derogue.

ADAPTACIÓN CORNARE: Se deberá adelantar un programa de arqueología preventiva (socialización con la comunidad) de acuerdo con el procedimiento establecido por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia, el cual comprende dos etapas:

- Diagnóstico y Evaluación
- Plan de Manejo Arqueológico
- Se deberán anexar copias de los certificados del ICANH, donde se demuestre la realización de las etapas correspondientes, conforme a lo establecido en las normas que regulen la materia al momento de solicitar la respectiva Licencia Ambiental.

5.3.7 Componente político-organizativo

5.3.7.1 Aspectos político – administrativos

Se deben presentar las características político-administrativas de la(s) unidad(es) territorial(es) que corresponde(n) al área de influencia de los componentes del medio socioeconómico, de acuerdo con la información secundaria encontrada en los planes de desarrollo municipal y departamental, y en los respectivos estudios de ordenamiento territorial (EOT, PBOT y/o POT). Se debe presentar información referente a partidos

políticos existentes, relaciones e interacciones de poder, para definir los intereses y demandas de los entes territoriales y la comunidad.

5.3.7.2 Presencia institucional y organización comunitaria

Se deben identificar:

- Las instituciones públicas existentes en el municipio, describir la capacidad institucional para atender las condiciones actuales de su población y su capacidad de intervención ante situaciones que puedan ser derivadas de la ejecución del proyecto.
- Las organizaciones privadas (gremios entre otros), sociales y comunitarias tales como asociaciones, corporaciones, JAC, cooperativas, entre otros (internacionales, nacionales, departamentales y municipales), presentes o que han tenido incidencia relevante en el área de influencia de los componentes del medio socioeconómico, precisando:
  - Tiempo de permanencia en la zona.
  - Temas de interés o trabajo
  - Programas o proyectos ejecutados o en ejecución.
  - Población beneficiaría.
- Las instancias y mecanismos de participación de la población, que puedan incidir en el proyecto, así como las instituciones y organizaciones del área de influencia de los componentes del medio socioeconómico, que fortalecen y contribuyen a la participación de la población.
- Las intervenciones de tipo social que se realizan o que se han realizado recientemente desde los sectores económicos presentes en el área de influencia, y la incidencia que dichas intervenciones han tenido en el componente político organizativo.
- La participación y representatividad que han tenido instituciones y organizaciones del área de influencia de los componentes del medio socioeconómico frente al desarrollo de otros proyectos que se hayan ejecutado en la zona.

Para el caso de proyectos que se desarrollen en zonas de frontera, el usuario debe tener en cuenta los efectos que puedan derivarse de la existencia de Convenios Bilaterales vigentes y las disposiciones determinadas en las instancias de coordinación interinstitucional que existan, siguiendo los lineamientos establecidos por las entidades competentes.

5.3.8 Tendencias del desarrollo

Se debe realizar el análisis integral socioeconómico del área, resultante de la articulación de los aspectos más relevantes examinados en los diferentes componentes (demográfico, espacial, económico, cultural y político- organizativo) y de éstos con los planes de desarrollo, de ordenamiento territorial y de gestión ambiental existentes (en ejecución o proyectados) en los niveles nacional, departamental y municipal.

Teniendo como referencia que estos instrumentos de planeación (planes de desarrollo, de ordenamiento territorial y de gestión ambiental existentes) tienen un potencial de proyección de acciones estatales y comunitarias a corto y mediano plazo, se deben analizar los elementos más destacados de sus contenidos en relación con el análisis realizado en cada uno de los componentes, indicando cuáles de ellos podrían afectarse por el desarrollo del proyecto.

Así mismo, se debe determinar si algunas de las características actuales del medio socioeconómico, vienen precedidas por antecedentes históricos que mantienen su influencia en el presente y a futuro, destacando su importancia y retomando sus características en el análisis de las condiciones con y sin proyecto.

Adicionalmente, se debe destacar el análisis de las relaciones funcionales de mayor relevancia en el área de influencia del proyecto que puedan ser objeto de alteraciones por las obras y actividades de este. Para la realización de este análisis se pueden utilizar metodologías participativas de construcción colectiva de información, diagrama de redes o estructuras relaciónales entre los rasgos presentes en el territorio.

Este análisis permitirá articular la totalidad de la información del medio socioeconómico con las obras y actividades del proyecto e identificar si las tendencias del desarrollo pueden incidir o ser incididas en relación con el proyecto.

5.3.9 Información sobre población a reasentar

SI como consecuencia del desarrollo del proyecto se requiere de procesos de traslado involuntario de población, se debe formular un programa de reasentamiento, que garantice las mismas y/o mejores condiciones socioeconómicas a la población potencialmente afectada.

Este programa debe contener como mínimo, acciones que garanticen los siguientes propósitos:

- Restablecimiento de condiciones de vida existentes de la población a reasentar: vivienda, acceso a servicios públicos y sociales, relaciones sociales y bienes comunitarios.
- Restablecimiento de fuentes de ingresos y actividades económicas de las unidades sociales a trasladar.
- Incorporación de la población reasentada a su nuevo hábitat.

Dentro del contenido del EIA se debe caracterizar la población objeto de este programa, para lo cual se debe por lo menos:

- Realizar un censo de las unidades sociales a reasentar, el cual incluya las características socioeconómicas de cada unidad social y de las personas que la Integran.

De cada unidad social se debe analizar:

- Tipo de unidad social (residente, productiva)
- Integrantes de la unidad social y características tales como, nombre, parentesco con el responsable de la unidad social, edad, género y actividad a la que se dedica, entre otras
- Estructura familiar (tipo: nuclear, extensa), número de hijos y de miembros, redes familiares existentes.
- Permanencia o tiempo vivido en el predio y en el área.
- Forma de tenencia del inmueble y el uso de la propiedad (vivienda, actividades económicas: industria, comercio, servicios, agricultura, ganadería, alquiler entre otras).
- Actividades económicas desarrolladas en la propiedad o en el entorno e ingresos.
- Grado de dependencia frente a los recursos naturales dispuestos en el predio o en la zona.
- Existencia de unidades sociales con factores de vulnerabilidad social tales como discapacidad, enfermedades terminales, senectud y NBI, entre otras, y medidas de manejo para atender dichas condiciones, o Características constructivas, distribución espacial y dotación de las viviendas.
- Características agrológicas de los predios y de las actividades económicas, nivel de productividad y cadenas productivas implantadas allí.
- Expectativas que la unidad social tiene frente al proyecto, al posible traslado y a las alternativas de localización y de manejo.
- Organizaciones sociales existentes en la zona donde están ubicadas las unidades sociales a reasentar y niveles de participación de la población.
- Programas o servicios sociales de los que la unidad social y sus integrantes son beneficiarios, estableciendo las posibles afectaciones que, sobre su vinculación a los mismos, puede generar el traslado involuntario.
- Identificar el patrimonio cultural inmaterial: prácticas sociales, culturales, tradiciones estéticas y modos de conocimiento perpetuados en el seno de la comunidad.

Nota 1: En caso de que la autoridad ambiental establezca o adopte con posterioridad a estos términos de referencia lineamientos y procedimientos a seguir en proyectos, obras o actividades que implican desplazamiento, reubicación o reasentamiento de población, éstos deberán ser utilizados por el usuario.
Nota 2: Se podrán considerar como Otras Unidades Sociales a los propietarios y mejoratarios que, siendo o no residentes, obtienen ingresos provenientes del arrendamiento de una parte o la totalidad del inmueble para habitación o desarrollo de actividades productivas.

- Determinar el grado de cohesión entre los vecinos, niveles de participación, la existencia de redes sociales de apoyo y evaluar la desarticulación que puede producirse en el territorio por la ejecución del proyecto.
- Identificar la oferta de suelo y áreas disponibles para el traslado acorde con los

usos del suelo establecidos en el POT, PBOT y EOT.

- Caracterizar la población que continuará residiendo en el lugar, redes socioeconómicas existentes entre las personas que se quedan y la población objeto de reasentamiento, e identificar en la evaluación de Impactos aquellos que se puedan ocasionar a esta población, a fin de formular las medidas de manejo correspondientes.
- Identificar y caracterizar la comunidad receptora o vecina al nuevo grupo a reasentar, una vez se determine el sitio, analizando los aspectos más relevantes que se considere van a facilitar o dificultar su integración en la misma, y definir las medidas de manejo frente a los impactos que se puedan generar.

Se deben adjuntar los soportes documentales que den cuenta de la participación de la población objeto del reasentamiento, en el diseño, ejecución y seguimiento del plan, así como de la participación de la población receptora, y demás actores sociales en los asuntos que les corresponden.

De igual forma, se debe identificar y posibilitar la participación de las instituciones públicas (administración municipal y personerías entre otras) y privadas, así como organizaciones de la sociedad civil cuya participación se estime necesaria en el proceso de reasentamiento.

El procedimiento para implementar debe ser consistente con la normatividad vigente expedida por las entidades del sector al que corresponda.

5.3.10 INFORMACIÓN SOBRE POBLACIÓN VICTIMA DEL CONFLICTO ARMADO

Anexar certificados de Unidad de Restitución de Tierras, Unidad de búsqueda de desaparecidos, Unidad de víctimas y Unidad de desminado humanitario; donde se informe que labores se están adelantando en el área de influencia. Asimismo, se deberá anexar certificado de cada una de las Administraciones municipales donde se desarrollará el proyecto que incluya información actual sobre labores adelantados de los temas relacionados con el conflicto armado.

Esta información en los casos que sea pertinente se deberá integrar a los demás capítulos de EIA.

5.4 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Con el fin de complementar la caracterización del área de influencia, que hasta este momento ha sido soportada con información de los medios abiótico, biótico y socioeconómico y sus respectivos componentes, se requiere identificar, medir y analizar los servicios ecosistémicos - SSEE que efectivamente están generando beneficios en dicha área. Específicamente se debe:

- Identificar los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento, regulación y soporte, y culturales conforme a los censos realizados en el área de influencia del proyecto.

Para tal fin es primordial la complementariedad con la información expuesta previamente en los numerales 5.1, 5.2 y 5.3 de los presentes términos de referencia.

- Cuantificar los usuarios de cada uno de los servicios ecosistémicos identificados anteriormente, en concordancia con la caracterización ambiental.
- Cualificar los servicios ecosistémicos teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

  - Dependencia de las comunidades a los SSEE se puede precisar según el siguiente criterio:

    - Dependencia alta: los medios de subsistencia de la comunidad dependen directamente del servicio ecosistémico.
    - Dependencia media: la comunidad se beneficia del servicio ecosistémico, pero su subsistencia no depende directamente del mismo.
    - Dependencia baja: la comunidad se beneficia del servicio ecosistémico, pero su subsistencia no depende directa ni indirectamente del mismo; existen múltiples alternativas para el aprovechamiento del servicio ecosistémico.

  - Dependencia del proyecto de los SSEE se puede precisar según el siguiente criterio:
    - Dependencia alta: las actividades que hacen parte integral y central del proyecto requieren directamente del servicio ecosistémico.
    - Dependencia media: algunas actividades secundarias asociadas al proyecto dependen directamente del servicio ecosistémico, pero podría ser reemplazado por un Insumo alternativo.
    - Dependencia baja: las actividades principales o secundarias no dependen directamente del servicio ecosistémico.

  - Tendencia de los SSEE: se puede precisar según el siguiente criterio:

    - Tendencia creciente: la proyección del comportamiento del estado del servicio ecosistémico es ascendente.
    - Tendencia estable: la proyección del comportamiento del estado del servicio ecosistémico se mantiene en el nivel registrado actualmente.
    - Tendencia decreciente: la proyección del comportamiento del estado del servicio ecosistémico es descendente.

- Cualificar el impacto del proyecto en los servicios ecosistémicos, con base en las consideraciones previstas en el capítulo de Evaluación ambiental (numeral 8 de los presentes términos de referencia), clasificándolo en las siguientes categorías: alto, medio, bajo. Consignar la anterior información en la siguiente tabla:

Tabla 6 Caracterización de los SSEE del área de influencia del proyecto

Categoría de servicio ecosistémicos	SSEE identificado*	Usuarios del SSEE (número de personas) **	Dependencia de las comunidades del SSEE (alta, media o baja)	Dependencia del proyecto del SSEE (alta, media o baja)	Tendencia del SSEE (creciente, estable o decreciente)	Impacto del proyecto en el SSEE (alto, medio o bajo)
Aprovisionamiento	Agua					
	Biomasa					
	Pesca y acuacultura					
	Otro servicio identificado (especificar)					
Regulación y soporte	Control de la erosión					
	Regulación del clima local/regional					
	Almacenamiento y captura de carbono					
	Otro servicio identificado (especificar)					
Culturales	Turismo y recreación					
	Espirituales y religiosos					
	Otro servicio identificado (especificar)					

* Los SSEE que efectivamente generan beneficios o son utilizados por las personas o grupos sociales identificados en el EIA. En tal sentido, la lista de SSEE que se presenta en la tabla es opcional y el análisis se realizará exclusivamente en relación con los SSEE presentes en el área de influencia del proyecto.
** La identificación y cuantificación de los usuarios de los SSEE se debe realizar a partir de la caracterización de la línea base socioeconómica del proyecto.
Nota: si el solicitante de licencia identifica servicios ecosistémicos de importancia alta en el área de influencia (o incluso cuyos beneficios trasciendan las fronteras del proyecto, obra o actividad) que tengan como características la inconmensurabilidad, o la correspondencia con valores superiores y que en consecuencia impidan su cuantificación para este análisis de servicios ecosistémicos, deberá incluirlos junto a los debidos soportes y análisis contemplados.

Analizar la información obtenida con miras a la identificación de medidas de manejo a incorporar dentro del PMA del proyecto. Para tal fin, el solicitante de licencia podrá hacer uso de la información relacionada con la caracterización de los medios (biótica, abiótica y socioeconómica) dispuesta en acápites preliminares.

6 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Con base en la información de la caracterización ambiental del área de influencia y la legislación vigente, se debe efectuar un análisis integral de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, con el fin de realizar la zonificación ambiental, a partir de la sensibilidad ambiental del área, en su condición sin proyecto; partiendo del análisis de las cualidades del medio que expresan su susceptibilidad ante fenómenos naturales y antrópicos, considerando aspectos de los componentes del ambiente que podrían ser objeto de una posible afectación.

La determinación de la sensibilidad ambiental se hace a partir de la evaluación de los elementos identificados en la caracterización, para lo cual se deben tener en cuenta, entre otras, las siguientes unidades, zonificándolas para toda el área de influencia identificada:

- Áreas de especial importancia ecológica, tales como áreas protegidas (nacionales y regionales), áreas naturales públicas o privadas, ecosistemas estratégicos, rondas hidrográficas, corredores biológicos, presencia de zonas con especies endémicas, amenazadas (En Peligro Crítico, En Peligro y Vulnerable, de acuerdo con la Resolución 192 de 2014 o aquella norma que la modifique, sustituya o derogue), zonas de paso de especies migratorias y áreas de importancia para cría, reproducción, alimentación y anidación.
- Instrumentos de ordenamiento/planificación (p. e. POMCAS, PORH, POT), así como otras áreas de reglamentación especial.
- Áreas de recuperación ambiental tales como áreas erosionadas, de conflicto por uso del suelo o contaminadas.
- Áreas de riesgo natural (hidrometeorológico y geológico) susceptibles a deslizamientos, inundaciones, movimientos de remoción en masa, procesos erosivos, entre otros, establecidas a nivel nacional, regional y local.
- Áreas de producción económica tales como ganaderas, agrícolas, mineras, entre otras.
- Áreas susceptibles a amenazas geológicas (actividades y emisiones volcánicas, movimiento en masa, desprendimiento de rocas, entre otros) o hidrometeorológicas (inundaciones, avalanchas, sequías, entre otras). Dichas áreas deben haber sido establecidas por las autoridades competentes a nivel nacional, regional y local.
- Áreas susceptibles a la degradación ambiental (pérdida de biodiversidad, deforestación, desertificación, contaminación de suelos, entre otras). Dichas áreas deben haber sido establecidas por las autoridades competentes a nivel nacional, regional y local.
- Áreas de importancia social tales como asentamientos humanos, de infraestructura física y social y de importancia histórica y cultural. ADAPTACIÓN CORNARE. Integrar la información suministrada en el aparte de Población víctima del conflicto armado.

ADAPTACIÖN CORNARE: Áreas protegidas Naturales de orden nacional, regional o local.
Se deben elaborar y presentar 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 ambiental.

Se debe utilizar un sistema de información geográfica (en adelante SIG) para realizar el cruce o superposición de la información de los mapas de cada medio para obtener la zonificación ambiental final del área de influencia, donde se sintetizan espacialmente las condiciones ambientales actuales más relevantes.

Se debe describir detalladamente la metodología para obtener la zonificación ambiental, indicando:

- Los componentes relevantes a tener en cuenta en la zonificación ambiental por cada medio, con la respectiva justificación técnica para su selección.
- Los criterios establecidos para la ponderación y calificación cualitativa y cuantitativa de la sensibilidad ambiental de cada componente dentro de la zonificación ambiental.
- El procedimiento para realizar la agrupación y ponderación de las unidades con diferentes grados de sensibilidad ambiental definida para cada medio al superponer los mapas de cada medio (abiótico, biótico, socioeconómico) y de esta forma obtener la zonificación ambiental final.
- El análisis de los resultados obtenidos en el procedimiento anterior.
- Las áreas obtenidas por cada categoría de sensibilidad ambiental, tanto para los mapas por cada medio, como para la zonificación ambiental final y su porcentaje de participación con relación al área de influencia.

Tanto la zonificación ambiental de cada medio (mapas intermedios), como la zonificación ambiental final, deben cartografiarse a escala 1:25.000 o más detallada, acorde con la sensibilidad ambiental de la temática tratada.

La zonificación ambiental final debe ser el insumo básico para el ordenamiento y planificación del proyecto. A partir de dicha zonificación se debe realizar la zonificación de manejo correspondiente.

7 DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Se debe presentar una caracterización detallada de los recursos naturales renovables que demandaría el proyecto y que serían utilizados, aprovechados o afectados durante las diferentes fases de este.

En cuanto a los permisos, concesiones y autorizaciones para aprovechamiento de los recursos naturales renovables, se debe presentar como mínimo la información requerida en los Formularios Únicos Nacionales, existentes para tal fin.

De acuerdo con la Ley 373 de 1997, “Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico" y la Política de Producción más Limpia y Consumo Sostenible, se debe presentar el Programa para Uso Eficiente y Ahorro del Agua - PUEAA para las concesiones solicitadas y para el uso eficiente de la energía. No obstante, lo anterior y teniendo en cuenta que dicho Programa debe contar con una serie de actividades y medidas de manejo que propenden por el ahorro y uso eficiente del agua, estas podrán ser incorporadas en el Plan de Manejo Ambiental de todo el proyecto.

En el desarrollo de este ítem se deben tener en cuenta e incorporar, en caso de ser pertinentes, los resultados de los procesos participativos con las comunidades,

organizaciones y autoridades del área de influencia de los componentes del medio socioeconómico.

Nota: Como complemento a los requerimientos establecidos para el uso y aprovechamiento de las fuentes de agua superficiales que se relacionan a continuación, es necesario incluir en dichos análisis, para las fuentes de agua que impliquen captación, vertimiento, ocupación de cauce, la estimación del caudal ambiental de acuerdo de acuerdo con lo establecido por el MADS, realizando el análisis que considere todos los usos del agua existentes y proyectados en la cuenca hidrográfica, así como los conflictos actuales y potenciales sobre la disponibilidad y usos del recurso hídrico.[3]

Para la estimación del caudal ambiental se debe implementar una metodología o conjunto de metodologías técnicamente soportada que consideren y evalúen integralmente la alteración del régimen hidrológico natural (magnitud, duración, frecuencia, momento de ocurrencia, tasa de cambio), la calidad del agua, los usos y usuarios actuales y prospectivos y la funcionalidad y servicios provistos por los ecosistemas dulceacuícolas de la fuente a intervenir y conexos[4] atendiendo a sus características particulares.

Así mismo, se debe hacer un análisis comparativo de las condiciones con y sin proyecto, con el fin de estimar la alteración de cada uno de los parámetros utilizados para la estimación del caudal ambiental y la alteración de caudales máximos, medios, mínimos y dominantes por la construcción del proyecto, considerando los impactos acumulativos, que hace parte de la evaluación de impactos.

En los escenarios planteados de análisis sin y con proyecto, se debe considerar las interacciones de agua superficial - agua subterránea (incluidos cambios en el nivel freático y alteración en acuíferos) y las de los sistemas léntico-lótico, y las principales características de dichas interacciones (caudales, sedimentos, recursos hidrobiológicos e ícticos).

7.1 AGUAS SUPERFICIALES

Captación de aguas superficiales

Cuando se requiera la captación de aguas superficiales continentales, se debe dar cumplimiento al Capítulo 2, Titulo 3, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 o aquel que lo modifique, sustituya o derogue, y emplear el Formato Único Nacional de para Permiso de Concesión de Aguas Superficiales definido en la Resolución 2202 de 2005 o aquella que la modifique, sustituya o derogue.

[3] Los usos determinados por los inventarios de usos y usuarios de recurso hídrico realizados por las AAR, los Planes de Ordenación y Manejo de la Cuenca (POMCA). objetivos de calidad, registros

[4] Una vez el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible publique la gula metodológica para la estimación del caudal ambiental en Colombia, se deberán aplicar los criterios y lineamientos allí definidos.

Para cada uno de los sitios propuestos se debe presentar como mínimo la siguiente información:

- Caudal de agua solicitado expresado en litros por segundo, así como el estimativo del consumo de agua requerido para las diferentes fases del proyecto, expresado en las mismas unidades, discriminando el tipo de uso (doméstico, industrial).
- Identificación de la fuente o sitio de captación, indicando los siguientes datos:
  - Nombre de la fuente a utilizar de acuerdo con las clasificaciones establecidas en el Registro Único de Recurso Hídrico.
  - Localización georreferenciada del punto o tramo homogéneo de captación propuesto (Coordenadas planas Magna Sirgas Origen Bogotá y Coordenadas geográficas).
  - Predio en donde se ubica la fuente o a través del cual se accede directamente a ésta (nombre del predio, número de cédula catastral, folio de matrícula, propietario, vereda y municipio).
- Análisis de los conflictos actuales y potenciales sobre la disponibilidad del recurso hídrico, teniendo en cuenta el análisis hidrológico de caudales mínimos y caudales ambientales; así como el inventario y cuantificación aguas abajo del proyecto hasta el límite del área de influencia del componente hidrológico, de los usos y usuarios registrados y no registrados ante la Autoridad Ambiental competente (analizando los volúmenes y caudales captados), de acuerdo con la caracterización del recurso hídrico superficial presentado en la línea base ambiental para el componente hidrológico (oferta hídrica total, oferta hídrica disponible y caudal ambiental).Para cada punto a intervenir, realizar el análisis de: índice de Uso de Agua superficial - IUA), índice de Vulnerabilidad al desabastecimiento Hídrico - IVH e índice de Regulación Hídrica - IRH, según la metodología del ENA-2014 o su versión más actualizada y su complemento a escala regional establecido para las Evaluaciones Regionales del Agua (DEAM, 2013)
- Diseño de la infraestructura y sistemas de captación, derivación, conducción, restitución de sobrantes y distribución.
- Si la concesión de agua incluye el uso para consumo humano y doméstico, se debe dar cumplimiento al Decreto 1575 de 2007 y a la Resolución 2115 de 2007, o a aquellas normas que los modifiquen, sustituyan o deroguen.
- Adicionalmente se deberán diligenciar las siguientes tablas:

a) Fuentes de abastecimiento

Para fuentes de abastecimiento superficial, subsuperficial o de aguas lluvias:					
TIPO FUENTE	NOMBRE	FECHA AFORO	MÉTODO AFORO	CAUDAL AFORADO (L/s)	CAUDAL DISPONIBLE (L/s)
SUPERFICIAL					
SUPERFICIAL					
SUBSUPERFICIAL					

Descripción breve de los sitios de aforo y del estado del tiempo en los últimos ocho días indicando clima, fecha de última lluvia, intensidad de ésta, etc.:
Descripción breve del estado de la protección de la fuentes y nacimiento (cobertura vegetal, usos del suelo, procesos erosivos):

Obras para el aprovechamiento del agua: Marcar con una X las opciones que aplican según el caso excepto en lo que respecta al área de captación y caudal de diseños de la captación. Adicionalmente, describir dónde están ubicadas y si hay presencia de rebose y su sitio de disposición.

<table>
<tr><td rowspan="15">DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO</td><td>Componentes Sistema de Abastecimiento</td><td>Aducción: ____</td><td>Desarenador: _____ Estado: Bueno/Regular/Malo</td><td>PTAP: _____</td><td>Red Distribución: _____</td><td>Sistema de almacenamiento: _____ (describir si existe algún sistema de almac.) Estado: Bueno/Regular/Malo

Control de Flujo: Sí/no</td></tr>
<tr><td rowspan="13"></td><td colspan="6">TIPO CAPTACIÓN (seleccionar la que aplica y eliminar las demás)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Cámara de toma directa</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">Captación flotante con elevación mecánica</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">Captación mixta</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">Captación móvil con elevación mecánica</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">Muelle de toma</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">Presa de derivación</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">Toma de rejilla</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">Toma lateral</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">Toma sumergida</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">Otras (Cual?)_____ ____</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Área</td><td colspan="6">(Escribir N.A. cuando se trate de agua subterránea)</td></tr>
</table>

	captación (Ha)			
	Macromedición	SI_____		NO_____
	Estado Captación	Bueno:_____	Regular:_____	Malo:_____
	Continuidad del Servicio	SI_____		NO_____
	Tiene Servidumbre	SI_____		NO_____

b) Cálculo del caudal requerido

USO	DOTACIÓN*	# VIVIENDAS	# PERSONAS		CAUDAL (L/s.)	APROVECHAMIENTO DIAS/MES	FUENTE
DOMÉSTICO			Transitorias	Permanentes			
TOTAL CAUDAL REQUERIDO							

USO	CAPACIDAD INSTALADA MW	CAUDAL (L/s.)	FUENTE
GENERACIÓN DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA			

USO	DOTACIÓN*	CAUDAL (L/s.)	FUENTE
INDUSTRIAL			

7.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS

Cuando se requiera la exploración y/o captación de aguas subterráneas, se debe dar cumplimiento al Capítulo 2, Titulo 3, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 o a aquel que lo modifique, sustituya o derogue, y emplear el Formato Único Nacional para Permiso de Exploración y/o el Permiso de Concesión de Aguas Subterráneas definido en la Resolución 2202 de 2005 o en aquella que la modifique, sustituya o derogue.

De acuerdo con la caracterización hidrogeológica del área que se presenta en la línea base abiótica y el inventario de los puntos de agua subterránea, se debe realizar el análisis de los posibles conflictos por la disponibilidad y usos del recurso.

- Para la solicitud de exploración de aguas subterráneas se debe presentar:

  - Localización georreferenciada del predio o predios en donde se proyecta realizar la exploración, indicando la propiedad de los mismos (propios, ajenos o baldíos).
  - Inventario de puntos de agua subterránea del área donde se proyecta realizar la exploración diligenciando el Formulario Único Nacional para Inventario de Puntos de Agua Subterránea.
  - Estudio geofísico empleado para determinar la localización del(os) pozo(s) exploratorio(s), con la ubicación de los sondeos eléctricos verticales (u otros métodos geofísicos) y los perfiles geológicos - geofísicos realizados. Se deben adjuntar los datos de campo.
  - Localización georreferenciada de los sitios propuestos para realizar la(s) perforación(es) exploratoria(s) en cartografía 1:25.000 o más detallada.
  - Descripción del sistema de perforación a emplear, especificaciones del equipo, características técnicas y diseño preliminar del pozo (profundidad, diámetro, ubicación tentativa de filtros y tubería ciega).
  - De acuerdo con la caracterización hidrogeológica del área que se presenta en la línea base abiótica (como el inventario de los puntos de agua subterránea), se debe realizar el análisis de los posibles conflictos por la disponibilidad y usos del recurso.
  - Cronograma de obras y presupuesto estimado.
  - Caudal requerido.
  - Formulario Único Nacional de Solicitud de Prospección y Exploración de Aguas Subterráneas debidamente diligenciado.

- Para la solicitud de concesión de aguas subterráneas se debe presentar:
  - Evaluación de los requerimientos de agua en términos de volumen, caudal y régimen de explotación.
  - Localización georreferenciada del o del(os) pozo(s) exploratorio(s) perforado(s) en mapas 1:10.000 o más detallados.
  - Informe de los resultados de los estudios de exploración que incluya estudios hidrogeológicos que se hubieran realizado indicando el tipo de investigación, método y análisis de las pruebas realizadas y los parámetros geohidráulicos de los acuíferos e identificados en los estudios.
  - Perfil estratigráfico del (de los) pozo(s) perforado(s) y descripción de las formaciones geológicas, elaborado con base en la descripción litológica metro a metro de las muestras obtenidas en la perforación exploratoria, identificando el espesor, y la porosidad primaria o secundaria de todos los pozos perforados, tengan o no agua.
  - Perfiles geofísicos de los pozos perforados, aportando los perfiles Gamma Ray, potencial espontáneo y resistividad onda larga y corta con su correspondiente escala horizontal y vertical (profundidad). Se debe presentar la correlación de estos resultados con la rata de perforación del pozo, y con el perfil estratigráfico, con los cuales se debe sustentar el diseño definitivo del pozo, el tamaño de apertura de los filtros y el tamaño del empaque de grava.

- Diseño definitivo del (de los) pozo(s) perforado(s), incluyendo la descripción del tipo de tubería de revestimiento, filtros, empaque de grava y material utilizado para el sello sanitario, nivelación topográfica. Ubicación y descripción de la infraestructura instalada (bomba sumergible, tubería de conducción y accesorios para su funcionamiento y tubería para medición de niveles, entre otros).
- Datos de campo (variación de los niveles del agua subterránea con relación al tiempo) y resultados de la(s) prueba(s) de bombeo y de recuperación realizadas, especificando tipo, duración y caudal de la prueba; así como la interpretación de la(s) misma(s). describiendo el método de análisis empleado, los parámetros hidráulicos obtenidos (trasmisividad, conductividad hidráulica, coeficiente de almacenamiento, capacidad específica, entre otros), la delimitación del radio de influencia del pozo y el caudal óptimo de producción. Las pruebas de bombeo deben realizarse midiendo niveles tanto en el pozo bombeado como en pozos de observación que capten de los mismos niveles; para lo cual podrá utilizar piezómetros o pozos existentes, siempre y cuando conozca el diseño de la estructura, capte de la misma unidad hidrogeológica de la cual se hace el bombeo, permita la accesibilidad del personal, la toma de muestra (considerando que la bomba no obstruya esta actividad) y la suspensión del bombeo de por lo menos 12 horas consecutivas.
- Inventario de puntos de agua subterránea (manantiales, aljibes, pozos y piezómetros) existentes en el radio de influencia de cada pozo, e identificación de usos y usuarios que puedan verse afectados por el proyecto
- Análisis físico-químico y microbiológico del agua, incluyendo los parámetros de calidad de acuerdo con la destinación de uso (Libro 2, Parte 2, Titulo 2, Capítulo 3, Sección 1 del Decreto 1076 de 2015, o las normas que lo modifiquen, sustituyan o deroguen) y considerando los lineamientos establecidos en el numeral 5.1.8, en lo referente a la caracterización fisicoquímica de las aguas subterráneas. La toma de muestras y los análisis deben haber sido realizados por laboratorios acreditados ante el IDEAM
- Obras de conducción, almacenamiento y sistema de tratamiento a construir incluidos los sistemas de regulación y medición.
- Elementos de medición y control de niveles, (estáticos y dinámicos) caudales y régimen de operación del pozo.
- Medidas de protección del pozo incluyendo sello sanitario, aislamiento, cerramiento y manejo de aguas lluvias.
- Cronograma de mantenimiento.
- Diagnóstico sanitario de acuerdo a lo establecido en el FUNIAS para el área de influencia de los pozos.
- Medidas y acciones a implementar para evitar pérdidas de agua y una inadecuada disposición de sobrantes.
- Presentar las medidas para cierre y abandono del pozo
- Formulario Único Nacional de Solicitud de Concesión de Aguas Subterráneas debidamente diligenciado,

- Adicionalmente se deberán diligenciar las siguientes tablas:

a) Fuentes de abastecimiento

Para fuentes de abastecimiento subterráneas:												
NOMBRE FUENTE	PROF. (m).	RENDIM. (L/s-m.)	CAUDAL DE BOMBEO (L/s.)	CAUDAL EXPLOTABLE (L/s.)	COORDENADAS							
					LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z	
					gr	min	sg	gr	min	sg		
Breve descripción de la información técnica de la fuente subterránea y de método de aforo (prueba de abatimiento o de bombeo):												

b) Obras para el aprovechamiento del agua: Marcar con una X las opciones que aplican según el caso excepto en lo que respecta al área de captación y caudal de diseños de la captación. Adicionalmente, describir dónde están ubicadas y si hay presencia de rebose y su sitio de disposición.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO	Componentes Sistema de Abastecimiento	Aducción: ____	Desarenador: _____ Estado: Bueno/Regular/Malo	PTAP: _____	Red Distribución: _____	Sistema de almacenamiento: _____ (describir si existe algún sistema de almac.) Estado: Bueno/Regular/Malo Control de Flujo: Sí/no
		TIPO CAPTACIÓN (seleccionar la que aplica y eliminar las demás)				
		Cámara de toma directa				
		Captación flotante con elevación mecánica				
		Captación mixta				
		Captación móvil con elevación mecánica				
		Muelle de toma				

		Presa de derivación	
		Toma de rejilla	
		Toma lateral	
		Toma sumergida	
		Otras (Cual?)_____ ____	
	Área captación (Ha)	(Escribir N.A. cuando se trate de agua subterránea)	
	Macromedición	SI_____	NO_____
	Estado Captación	Bueno:_____ _	Regular:_____ _____	Malo:_____ _____
	Continuidad del Servicio	SI_____	NO_____
	Tiene Servidumbre	SI_____	NO_____

c) Cálculo del caudal requerido

USO	DOTACIÓN*	# VIVIENDAS	# PERSONAS		CAUDAL (L/s.)	APROVECHAMIENTO DIAS/MES	FUENTE
DOMÉSTICO			Transitorias	Permanentes			
TOTAL CAUDAL REQUERIDO							

USO	CAPACIDAD INSTALADA MW	CAUDAL (L/s.)	FUENTE
GENERACIÓN DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA			

USO	DOTACIÓN*	CAUDAL (L/s.)	FUENTE
INDUSTRIAL			

7.3 VERTIMIENTOS

Cuando el solicitante pretenda realizar vertimientos, debe acogerse lo establecido en el Capítulo 3, Titulo 3, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 y al Decreto 050 de 2018

para vertimientos al suelo o en aquel que lo modifique, sustituya o derogue y sus normas reglamentarias (Resolución 1514 de 2012, Resolución 1207 de 2014, Resolución 631 de 2015 y demás aplicables al tema.), y presentar la siguiente información:

- Caracterización de las actividades generadoras de las aguas residuales.
- Caracterización del vertimiento: caudal máximo de descarga para cada una de las alternativas de vertimiento propuestas, duración, periodicidad (continuo o intermitente), clase de agua residual (doméstica y no doméstica), caracterización físico-química y bacteriológica típica de referencia del agua que se pretende verter antes y después del tratamiento.
- Descripción de la operación y del sistema de tratamiento (diseños tipo, esquemas y figuras), manejo y estructuras de entrega en los sitios de disposición final, que serán implementadas durante las diferentes fases del proyecto.
- Evaluación ambiental del vertimiento, según lo establecido en el artículo 2.2.3.3.5.3. del Decreto 1076 de 2015.
- Plan de gestión del manejo del riesgo de vertimientos (Resolución 1514 de 2012), para el sistema de tratamiento de aguas residuales, en situaciones de suspensión temporal, falla o mantenimiento rutinario.
- Plan de gestión del manejo del riesgo de vertimientos (Resolución 1514 de 2012), para el sistema de tratamiento de aguas residuales en caso de eventos no planeados, suspensiones temporales o fallas entre otros.

Nota: Teniendo en cuenta que los Planes de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos PGRMV, están definidos en la normativa ambiental vigente, como documentos de apoyo en el control de las permisos de vertimientos, estos deben ser entregados en el presente capítulo de demanda de recursos, no obstante teniendo en cuenta que, los planes deben ser formulados mediante una serie de actividades y medidas de manejo que propenden por evitar impactos de contaminación por contingencias, estas podrán ser incorporadas en el Plan de Manejo Ambiental de todo el proyecto.

7.3.1 Para vertimientos en cuerpos de agua

Cuando el solicitante necesite realizar vertimientos en un cuerpo de agua superficial, debe utilizar el Formulario Único Nacional de Solicitud de Permiso de Vertimientos establecido mediante la Resolución 2202 de 2005, o la norma que la modifique, sustituya o derogue.

Los caudales o niveles característicos del tramo o sector estudiado deben ser consistentes con el estudio hidrológico presentado en la caracterización ambiental del área de influencia.
Para la modelación de la capacidad de asimilación del cuerpo receptor, se debe presentar lo siguiente:

- Identificación y localización georreferenciada de las corrientes o tramos homogéneos receptores de las descargas de aguas residuales.

- Realización de un estudio de modelación hidrodinámica, de modelación hidráulica y/o de ensayos con trazadores con el fin de caracterizar la variación espacial y temporal de la velocidad y profundidad del agua y de las principales propiedades geométricas en cada tramo o sector de análisis. Esto debe hacerse previamente a las campañas de monitoreo. Específicamente, para el caso de cuerpos lóticos que vayan a ser modelados unidimensionalmente, se requieren curvas de calibración de profundidad, área mojada, perímetro mojado, ancho superficial, velocidad media y velocidad máxima como función del caudal; así mismo, se debe reportar la pendiente longitudinal y la descripción o caracterización del material del lecho para el tramo homogéneo analizado.
- Construcción de un modelo de tiempos de viaje, debidamente calibrado a partir de datos de ensayos con trazadores, modelación hidrodinámica en dos o tres dimensiones y/o modelación hidráulica para flujo uniforme, no uniforme o no permanente. En el caso de que se realicen ensayos con trazadores, se debe reportar la siguiente información para cada tramo o sector estudiado, a partir de la calibración de modelos de transporte de solutos y/o el análisis estadístico de los datos obtenidos en campo:

Para cuerpos lóticos:

- Tiempo de primer arribo.
- Tiempo medio de viaje (en el caso de inyección instantánea).
- Tiempo al pico.
- Tiempo de pasaje.
- Coeficiente de dispersión longitudinal y área transversal efectiva del tramo.
- Coeficientes de dispersión longitudinal, transversal y/o vertical, cuando se realicen ensayos con trazadores de inyección continúa.
- Fracción dispersiva.

Para cuerpos lénticos:

- Coeficientes de dispersión/difusión longitudinal, transversal y/o vertical.
- Estimación de la longitud o dimensión del tramo o sector de modelación, respectivamente, mediante una metodología debidamente sustentada y justificada.

Para el caso de cuerpos lóticos, con la información hidráulica obtenida, se debe reportar la longitud de mezcla en cada sitio de medición, estimada a partir de ecuaciones empíricas (e.g. Dingman, 2002; Kilpatrick y Wilson, 1989; Thomann y Mueller, 1987; Fischer et al, 1979; Day, 1977; Yotsukura y Cobb, 1972) y/o la simulación de modelos de zona de mezcla (e.g. CORMIX, Visual Plumes, tubos de corriente, dinámica de fluidos computacional; ver por ejemplo Rutherford, 1994) considerando diferentes condiciones de localización de la descarga (por ejemplo, central y lateral). Para el caso de cuerpos lénticos, se debe reportar la extensión de la pluma contaminante proveniente de tributarios y/o vertimientos directos bajo diferentes escenarios de caudal descargado y nivel en el cuerpo receptor.

- Selección del modelo más apropiado para las condiciones del sistema a modelar, teniendo en cuenta los procesos dominantes, la complejidad del problema, la

variación espacial (unidimensional, bidimensional o tridimensional) y temporal (dinámico, estado estable) de la calidad del agua y de las descargas existentes en el tramo o sector estudiado. El programa de monitoreo debe ajustarse de acuerdo con el modelo seleccionado.

- Definición de la estructura conceptual para la modelación de la calidad del agua. Se deben incluir, como mínimo, los siguientes puntos:

  – Protocolo o marco de modelación.
  – Síntesis de la información preliminar para definir el modelo conceptual.
  – Esquemas que indiquen: entradas, salidas, fuentes, sumideros y procesos físico-químicos y biológicos dominantes identificados en el sistema a modelar.
  – Segmentación inicial del sistema, teniendo en cuenta la definición de los tramos o sectores de análisis y, si es necesario, de acuerdo con criterios de estabilidad y precisión numérica para la implementación del código del modelo seleccionado.
  – Definición de los determinantes de calidad del agua a simular.
  – Descripción general de la estructura del modelo seleccionado: procesos modelados, ecuaciones matemáticas, variables de estado, parámetros del modelo, condiciones de frontera, condiciones iniciales, método de solución numérica o analítica, plataforma de solución, ventajas, limitaciones y suposiciones.
  – Definición de criterios para la calibración y validación del modelo, lo cual incluye la descripción de la función objetivo, las tasas, constantes y velocidades de transformación por calibrar, y rangos, algoritmo(s) de calibración y validación y criterios de aceptabilidad del modelo.

- Simulación, como mínimo, de los siguientes escenarios de modelación:
  – Condición sin proyecto (línea base).
  – Carga máxima en el vertimiento tratado y caudal/nivel característico de condiciones mínimas sobre el cuerpo de agua receptor.
  – Carga promedio en el vertimiento tratado y caudal/nivel promedio sobre el cuerpo de agua receptor.
  – Carga máxima en el vertimiento tratado y caudal/nivel máximo ordinario sobre el cuerpo de agua receptor. En este escenario y para el caso de cuerpos lóticos, se debe considerar la resuspensión de sustancias (sedimentos, patógenos, tóxicos) provenientes del fondo del cauce.
  – Carga máxima en el vertimiento antes del tratamiento y caudal/nivel característico de condiciones mínimas sobre el cuerpo de agua receptor.

- Comparación entre todos los escenarios de modelación, así como con respecto a los criterios de calidad para la destinación del recurso hídrico establecidos por la autoridad ambiental competente (si existen) o a nivel nacional, y análisis de los conflictos con los usos actuales y potenciales del recurso hídrico de acuerdo con los resultados obtenidos.
- Cálculo de los factores de asimilación de cada corriente.

En estos análisis se debe tener en cuenta lo dispuesto en los instrumentos de planificación y administración del recurso hídrico, contenidos en la PNGIRH. Para la toma de muestras para el análisis de los parámetros físico- químicos y microbiológicos con fines de modelación matemática de la calidad del agua, se debe considerar lo siguiente:

- Para cuerpos lóticos:
  - La toma de muestras se debe realizar siguiendo la misma masa de agua desde aguas arriba hacia aguas abajo, incluyendo los afluentes y vertimientos en el orden que confluyen en la corriente principal, para lo cual se debe generar previamente un programa de monitoreo y tiempos de viaje.
  - Las muestras tomadas para los parámetros físico-químicos sobre los cuerpos de agua deben ser integradas en la sección transversal y en la profundidad, en los parámetros a los que haya lugar.
  - Las muestras de los parámetros microbiológicos se deben tomar de forma puntual, en lo posible, en el centro del cauce o en la vertical asociada con el punto más profundo en la sección transversal.

Para la toma de muestras siguiendo la misma masa de agua, se deben tener en cuenta los resultados obtenidos en el modelo de tiempos de viaje.

- Para cuerpos lénticos:
  - Tomar una muestra integrada en la profundidad o varias puntuales representativas en la zona fótica y otras puntuales representativas de la zona afótica o el hipolimnio, para su caracterización fisicoquímica, microbiológica e hidrobiológica (fitoplancton y zooplancton).
  - Cuando haya captaciones de agua para consumo humano, se debe tomar y analizar una muestra puntual a la altura de cada captación.
  - Obtener los perfiles de temperatura, conductividad y de oxígeno disuelto en toda la profundidad con un equipo perfilador tipo CTD-0 (Conductividad-Temperatura-Profundidad con sensor de oxígeno disuelto) o mediante un método alternativo, y a partir de dichos perfiles determinar la estratificación del cuerpo de agua (reportando, por ejemplo, el epilimnio, el mesolimnio, el hipolimnio y la termoclina).
  - Estimar la profundidad de la zona fótica y reportar las profundidades de toma de las muestras en la zona fótica y afótica.

Es necesario tener en cuenta en el análisis, la determinación de los caudales de estiaje, los cuales deben ser consistentes con el estudio hidrológico presentado en la caracterización ambiental.

En estos análisis se debe tener en cuenta lo dispuesto en los instrumentos de planificación y ordenación del recurso hídrico, contenidos en la PNGIRH.

Una vez el Minambiente expida la Guía Nacional de Modelación del Recurso, los aspectos para la modelación de la capacidad de asimilación del cuerpo receptor frente a las

descargas de aguas residuales producidas por las actividades serán los establecidos en dicha guía.

7.3.2 Para vertimientos en suelos

(Decreto 050 de 2018, o el que lo modifique o sustituya). Cuando el solicitante pretenda realizar vertimientos en suelos, debe presentar la siguiente información[5]:

- Localización georreferenciada del (de los) sitio(s) propuesto(s) para realizar el vertimiento en el suelo, así como de los cuerpos de agua superficiales y puntos de agua subterránea (pozos, aljibes y manantiales) presentes en el área y que puedan representar conflictos para el permiso. La información cartográfica debe presentarse a escala 1:10.000 o más detallada, con base en el Inventario de fuentes y puntos de agua realizado en la caracterización ambiental.
- Diseño, memoria de cálculo y descripción detallada de la operación del sistema de tratamiento de las aguas residuales, especificando el proceso a utilizar; así como el transporte y disposición de los residuos generados.
- Diseño del sistema de infiltración o de riego, teniendo en cuenta las características de las unidades de suelo presentes en el (las) área(s) donde se realizará el vertimiento en el suelo, soportado con las pruebas de percolación respectivas.
- Posibles áreas de disposición por cada unidad de suelo, presentando las pruebas de percolación respectivas.
- Caracterización fisicoquímica del suelo el (las) área (s) de disposición propuesta (s) incluyendo textura, capacidad de intercambio catiónico, pH, relación de adsorción de sodio (RAS), porcentaje de sodio intercambiable, conductividad eléctrica, contenido de humedad y capacidad de infiltración. Para la disposición de aguas no domésticas se debe adicionalmente evaluar grasas y aceites, hidrocarburos totales y metales (los metales a evaluar dependerán de la composición fisicoquímica del vertimiento y de los insumos a utilizar durante el desarrollo de las actividades planteadas).
- Análisis de los elementos meteorológicos que pudieran afectar la disposición de aguas residuales en condiciones normales y bajo eventos meteorológicos extremos.
- Avance del frente húmedo en el perfil del suelo (en la zona no saturada) y sus implicaciones en aguas subterráneas, estimado mediante modelos matemáticos y en consideración de las características fisicoquímicas del suelo.
- Estimación de la variación del nivel freático con base en la información recolectada en campo.
- Análisis del balance hídrico local e identificación de los períodos de recarga de acuíferos y/o niveles freáticos someros, en los que se pueda presentar contacto entre el vertimiento y el acuífero.
- Identificación del (de las) área(s) apta(s) para el vertimiento en suelos, a partir de

[5] Una vez Minambiente expida la norma de vertimientos al suelo dando cumplimiento a lo previsto en el artículo 2.2.3.3.4.7 del Capítulo 3, Titulo 3, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 o de aquella norma que lo modifique, sustituya o derogue, ésta deberá ser utilizada por el solicitante.

los análisis de vulnerabilidad intrínseca del acuífero a la contaminación, eximiendo las zonas categorizadas como de vulnerabilidad muy alta o alta.

- Análisis de vulnerabilidad intrínseca del acuífero a la contaminación.
- Caudal proyectado y tasa estimada de descarga de aguas residuales que pudiera ser vertida en cada unidad de suelo receptor presente en el área a licenciar. El solicitante debe tener en cuenta que la velocidad de descarga del vertimiento sumada a cualquier precipitación directa no puede exceder la capacidad natural de infiltración del suelo.
- Análisis de la infiltración de las aguas vertidas en el suelo, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Plan de Manejo de Aguas Subterráneas y en el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH), en caso de que estos instrumentos hayan sido formulados para el (las) área(s) de disposición propuesta(s).
- Caracterización fisicoquímica y microbiológica de las fuentes de agua superficial y subterránea que pueden verse afectadas por el vertimiento en el suelo. Para la caracterización de las aguas subterráneas el muestreo debe realizarse aguas arriba y aguas abajo del campo de infiltración o de riego en función de la dirección de flujo.
- Análisis del impacto del vertimiento en el (las) área(s) donde se realizará el vertimiento en el suelo y en los cuerpos de agua cercanos, considerando entre otros aspectos, las características del área de disposición y de las aguas residuales tratadas, y el método, volumen y velocidad de la disposición.
- Descripción de las medidas a implementar para prevenir la contaminación del suelo teniendo en cuenta la composición estimada del vertimiento, el análisis de infiltración, el análisis de vulnerabilidad del acuífero, la caracterización fisicoquímica del suelo, la variación del nivel freático y la demás información recolectada en campo.
- Se debe presentar el diseño tipo de la adecuación de los sitios propuestos para la disposición de las aguas a verter, así como la descripción de las medidas a implementar para prevenir la contaminación de la calidad del suelo y el nivel freático teniendo en cuenta la composición estimada del vertimiento.

Las diferentes alternativas de disposición final de aguas residuales deben contemplar niveles de riesgo a la salud humana y al ambiente.

El solicitante debe dar cumplimiento a lo establecido en el Capítulo 3, Titulo 3, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 o aquel que lo modifique, sustituya o derogue. Adicionalmente, se deberá diligenciar una tabla por cada uno de los sistemas de tratamiento que se está solicitando dentro de la licencia ambiental, cada uno de acuerdo a sus características específicas. (esta tabla se repite en el estudio las veces que sea necesario)

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO Y DESCARGA							
		Río:	Quebrada:	Arroyo:	Caño:	Datos de caudal (A fuente o a suelo)	
		Lago:	Laguna:	Ciénaga:	Pantano:	Tipo de	Doméstico No

Cuerpo del receptor vertimiento	Fuente de agua:					vertimiento	Doméstico
		Canal:	Embalse:	Jagüey:	Otra: Cuál?	Tipo de flujo	Continuo Irregular Periódico Regular Intermitente Periódico Irregular
		Nombre fuente Receptora				Tiempo de descarga (horas/día): _	Frecuencia de la descarga (días/mes):
	Suelo: _	Campo de infiltración:	Zanja de infiltración: _	Pozo de absorción: _	Otra: Cuál?		
Nombre de Sistema tratamiento:					Caudal de diseño y/o autorizado verter (L/s)	Eficiencia teórica (%) DBO:	Eficiencia teórica (%) SST:

Tipo de Tratamiento	Preliminar o Pretratamiento:	Primario:	Secundario:	Terciario:	Otros: Cual?:

Coordenadas sistema de tratamiento Magna sirgas			Coordenadas de la descarga Magna sirgas		
X:	Y:	Z:	X:	Y:	Z:

Tipo de tratamiento	Unidades (Componentes) (Insertar el No de filas necesarias para nombrar el tratamiento completo)	Descripción de la Unidad o Componente (Insertar el No de filas necesarias para describir el tratamiento completo)
Preliminar o Pretratamiento		
Tratamiento Primario		
Tratamiento Secundario		

Tratamiento Terciario						
Manejo de Lodos						
Características del Vertimiento	Grasasy Aceites(mg/L):	DBO5 (mg/L):	Nitrógeno Total (mg/L):	Fosforo Total (mg/L):	pH:	Caudal (L/s):
	Colíformes Fecales (NMP/100ml):	SAAM mg/L):	Temperatura ºC):	Material Flotante (Presencia/ Ausencia):		SST(mg/L):
Eficiencia real del sistema (%)	DBO:	SST:	DQO:	Grasas y aceites:		ST:

CARACTERÍSTICAS DE LA FUENTE RECEPTORA	Nombre fuente de abastecimiento:						Caudal Otorgado (L/s):	
	Características de la Fuente Receptora	Aguas Arriba del Vertimiento	OD (mg/L):	DBO5 (mg/L):	Nitrógeno Total (mg/L):	Fosforo Total (mg/L):	pH:	SST(mg/L):
			Grasas y Aceites(mg/L):	Colíformes Fecales (NMP/100ml):	SAAM mg/L):	Temperatura (ºC):	Material Flotante (Presencia/ Ausencia):	Caudal (L/s):
		Aguas Abajo del Vertimiento	OD (mg/L):	DBO5 (mg/L):	Nitrógeno Total (mg/L):	Fosforo Total (mg/L):	pH:	SST(mg/L):
			Grasas y Aceites(mg/L):	Colíformes Fecales (NMP/100ml):	SAAM mg/L):	Temperatura (ºC):	Material Flotante (Presencia/ Ausencia):	Caudal (L/s):

Se deberán tener en cuenta los términos de referencia de la corporación para permisos de vertimientos los cuales están en el siguiente link: http://www.cornare.gov.co/tramitesyservicios/tramites-ambientales/aguas/95-tramites/aguas/188-permiso-de-vertimientos

7.4 OCUPACIONES DE CAUCES, LECHOS Y PLAYAS FLUVIALES

Cuando el proyecto requiera realizar ocupaciones de cauce de cuerpos de agua, se debe:

- Con base en información disponible, presentar los caudales máximos con mínimo tres (3) método de estimación, para los períodos de retorno 2.33, 5, 10, 25, 50 y 100 años.
- Presentar la ubicación georreferenciada de los puntos donde se implementarán las obras y el análisis hidrológico de la cuenca en el punto de implementación de la estructura.
- Realizar levantamiento topográfico y batimétrico que cubra toda la sección transversal del tramo/área a intervenir, abarcando tanto el cauce como la llanura inundable (si aplica en función del tipo de cauce) para una longitud mínima de tramo, con la cual se pueda modelar el comportamiento hidráulico de los caudales máximos de la cuenca de estudio.
- La longitud del tramo a considerar debe ser establecida considerando criterios hidráulicos y geomorfológicos, para analizar como mínimo un tramo con características morfológicas homogéneas de acuerdo con la caracterización realizada en el componente geomorfológico en la caracterización del área de influencia.
- En caso de existir obras de protección permanentes asociadas a la infraestructura proyectada, se debe presentar el análisis de dinámica fluvial anteriormente mencionado, para garantizar la estabilidad ambiental del cauce en el tramo analizado. En cualquier caso, ninguna obra de protección debe estar localizada dentro del área necesaria para que el cauce natural transporte sin inconvenientes el caudal máximo con un período de retorno de 100 años. Igualmente, si la obra afecta significativamente el tránsito normal de la creciente con período de retorno de 100 años debe ser diseñada para que discurran normalmente los caudales con 100 años de período de retorno sin que exista sobreelevación del nivel mayor a 30cm y aumento de la velocidad de flujo mayor a 0.5 m/s.
- Presentar los diseños preliminares de las obras a construir, la temporalidad y procedimientos constructivos.
- Presentar modelación hidráulica de la fuente con los caudales máximos de la cuenca, para el proyecto sin obra y con obra de modo que se concluya las afectaciones que causa está en la dinámica fluvial del cauce en el tramo de estudio.

Para estructuras tales como viaductos, puentes, pontones y box coulvert, adicionalmente se debe presentar el diseño del tránsito hidráulico, mostrando adecuadamente los niveles que alcanzan los caudales diseñados, asociados con los respectivos periodos de retorno, el criterio mínimo de seguridad será que discurran, al menos, los caudales con período de 100 años, sin generar una sobreelevación del nivel mayor a 30cm y/o aumento de la velocidad del flujo mayor a 0.5 m/s, en comparación con el transito del mismo caudal sin

la estructura[6]. De igual manera presentar el diseño en etapa de factibilidad de los bordes libres y obras y/o medidas de protección adicionales, para garantizar la estabilidad ambiental del cauce en el tramo analizado considerando el mismo criterio de obras de protección permanentes para su localización y diseño.

Las obras que ocupen el cauce deben estar acompañadas de los respectivos Formularios Únicos Nacionales FUN, debidamente diligenciados y con los anexos requeridos, para los permisos de ocupación de cauces y lechos.

- Para todos los casos, se debe realizar análisis de riesgo por fallas en las obras de protección, considerando para tal fin, como mínimo, aspectos hidrológicos, hidráulicos, sedimentológicos, geotécnicos, estructurales y operacionales, así como los impactos en las dimensiones social, económica y ecológica a lo largo del área de influencia de tales obras. Igualmente, se debe anexar la justificación metodológica utilizada para la obtención, con y sin obras, de los niveles alcanzados por el agua para diferentes períodos de retorno con sus debidos soportes (información utilizada, modelo conceptual, herramienta para la implementación del modelo conceptual, resultados, etc.).
- Para cada una de las ocupaciones de cauce, indicar los siguientes datos:
  - Nombre de la fuente a utilizar de acuerdo con las clasificaciones establecidas en el Registro Único de Recurso Hídrico.
  - Localización georreferenciada del punto de la ocupación propuesta (Coordenadas planas Magna Sirgas Origen Bogotá y Coordenadas geográficas).
  - Predio en donde se ubica la fuente o a través del cual se accede directamente a ésta (nombre del predio, número de cédula catastral, folio de matrícula, propietario, vereda y municipio).

Adicionalmente, se deben diligenciar las siguientes tablas que apliquen a cada ocupación de cauce a emplear:

<table>
<tr><td colspan="3">Obra N°:</td><td colspan="2">1</td><td>Tipo de la Obra:</td><td colspan="2">Puente</td></tr>
<tr><td colspan="3">Nombre de la Fuente:</td><td colspan="3"></td><td>Duración de la Obra:</td><td>Provisional / Permanente</td></tr>
<tr><td colspan="6">Coordenadas</td><td>Altura(m):</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">LONGITUD (W) - X</td><td colspan="2">LATITUD (N) Y</td><td>Z (m.s.n.m.)</td><td>Ancho(m):</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>Longitud(m):</td><td></td></tr>
<tr><td>Profundidad de Socavación(m):</td><td></td></tr>
</table>

[6] Para puentes, viaductos, pontones y box coulverts, se deben tener en cuenta adicionalmente los criterios establecidos por el INVIAS en el Manual de Drenaje para Carreteras

							Capacidad(m3/seg):	
Observaciones:								

Obra N°:	2	Tipo de la Obra:	Canal	
Nombre de la Fuente:			Duración de la Obra:	Provisional / Permanente
Coordenadas			Altura(m):	
LONGITUD (W) - X	LATITUD (N) Y	Z	Longitud(m):	
Inicio			talud(H:V):	
			ancho menor (m):	
			ancho mayor(m):	
Final			Pendiente Longitudinal (m/m):	
			Profundidad de Socavación(m):	
			Capacidad(m3/seg):	
Observaciones:				

Obra N°:	3	Tipo de la Obra:	Box Coulvert	
Nombre de la Fuente:			Duración de la Obra:	Provisional / Permanente
Coordenadas			Altura(m):	
LONGITUD (W) - X	LATITUD (N) Y	Z	Ancho(m):	
			Longitud(m):	
			Pendiente(m/m):	
			Capacidad(m3/seg):	
Observaciones:				

Obra N°:	4	Tipo de la Obra:	Tubería	
Nombre de la Fuente:			Duración de la Obra:	Provisional / Permanente
Coordenadas			Longitud(m):	
LONGITUD (W) - X	LATITUD (N) Y	Z	Diámetro(m):	
			Pendiente Longitudinal (m/m):	
			Capacidad(m3/seg):	
Observaciones:				

Obra N°:	5	Tipo de la Obra:	Dique	
Nombre de la Fuente:			Duración de la Obra:	Provisional /

										Permanente
Coordenadas									Altura(m):	
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z			Longitud(m):	
									talud(H:V):	
									ancho menor (m):	
									ancho mayor(m):	
									Diámetro rebose (m):	
									Pendiente Longitudinal (m/m):	
									Capacidad(m3/seg)	
Observaciones:										

Obra N°:			6			Tipo de la Obra:			Obra de protección	
Nombre de la Fuente:									Duración de la Obra:	Provisional / Permanente
Coordenadas									Altura(m):	
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z			Ancho(m):	
									Longitud(m):	
									Profundidad de Socavación(m):	
									Capacidad(m3/seg):	
Observaciones:										

Obra N°:			7			Tipo de la Obra:			Disipadores	
Nombre de la Fuente:									Duración de la Obra:	Provisional / Permanente
Coordenadas									Altura(m):	
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z			Ancho(m):	
									Longitud(m):	
									Profundidad de Socavación(m):	
									Capacidad(m3/seg):	
Observaciones:										

Obra N°:	8	Tipo de la	Otros, ¿Cuál?

<table>
<tr><td colspan="3"></td><td></td><td>Obra:</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">Nombre de la Fuente:</td><td colspan="3"></td><td>Duración de la Obra:</td><td>Provisional / Permanente</td></tr>
<tr><td colspan="6">Coordenadas</td><td>Altura(m):</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">LONGITUD (W) - X</td><td colspan="2">LATITUD (N) Y</td><td>Z</td><td>Ancho(m):</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="8"></td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8"></td><td>Longitud(m):</td><td></td></tr>
<tr><td>talud(H:V):</td><td></td></tr>
<tr><td>ancho menor (m):</td><td></td></tr>
<tr><td>ancho mayor(m):</td><td></td></tr>
<tr><td>Diámetro(m)</td><td></td></tr>
<tr><td>Pendiente(m/m):</td><td></td></tr>
<tr><td>Profundidad de Socavación(m):</td><td></td></tr>
<tr><td>Capacidad(m3/seg):</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Observaciones:</td><td colspan="5"></td></tr>
</table>

7.5 APROVECHAMIENTO FORESTAL

Cuando se requiera solicitar un permiso para el aprovechamiento forestal único, se debe dar cumplimiento al Capítulo 1, Titulo 2, Parte 2, Sección 5 del Decreto 1076 de 2015 o aquel que lo modifique, sustituya o derogue y presentar la siguiente información:

- Inventario forestal de los individuos presentes en las unidades de cobertura vegetal de cada ecosistema donde se prevé realizar el aprovechamiento forestal (en relación con las actividades y obras del proyecto), mediante un muestreo estratificado al azar que debe cumplir con un error de muestreo no superior al 15% y una probabilidad del 95%, teniendo en cuenta una intensidad de muestreo del 5% para fustales (con diámetro a la altura del pecho (DAP) superior a los 10 cm), y 2% para latizales (con diámetros entre los 5 y 10 cm o alturas entre los 1.5 y 3.0 m).
- ADAPTACION CORNARE: Sin embargo, si se deberá realizar un inventario forestal al 100% de las coberturas antropizadas que requieran ser aprovechadas para la ejecución del proyecto, y la realización del inventario forestal mediante un muestreo estadístico, según lo mencionado, para las coberturas boscosas.
- Presentar los análisis estadísticos detallados e incluir los soportes correspondientes a los inventarios foréstales e incluir un cuadro resumen por tipo de cobertura vegetal de los principales parámetros estadísticos conducentes al cálculo del error de muestreo.
- Tipo de muestreo realizado, incluyendo el número y tamaño de las parcelas de muestreo, los volúmenes totales de aprovechamiento presentes por cada tipo de cobertura vegetal y cálculos que soporten el volumen promedio por hectárea y la biomasa vegetal que se verá afectada, especificando las fórmulas utilizadas y el

factor de forma. De igual manera, se deben presentar los cálculos para la determinación del tamaño de la muestra para cada unidad de cobertura vegetal.

- Destino final de los productos forestales.
- Planos que contengan:
  - Localización y georreferenciación de las parcelas en un mapa escala 1:25.000 o más detallada, relacionando la vereda y/o el corregimiento y el municipio en el cual se ubican.
  - Cantidad y superficie (áreas) de las obras y/o actividades constructivas del proyecto, que posiblemente se verán involucradas para efectuar el aprovechamiento forestal, estableciendo las unidades de cobertura vegetal a intervenir por el desarrollo del proyecto, discriminadas por obra o actividad a desarrollar.
  - Cada punto señalado en el plano se debe identificar con su número que debe coincidir con la marcación de los individuos en campo y con la numeración del inventario forestal.
  - Cada individuo muestreado debe ser marcado mediante un sistema que permita su clara identificación en el marco del seguimiento de las actividades de ejecución del proyecto, sin que esto implique el detrimento del estado fitosanitario del individuo.
  - Identificación de las especies según categoría de amenaza, veda y/o endemismo, según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y según la Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017, citadas en los libros rojos, las que hagan parte de los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora Silvestres (CITES) y los Acuerdo Corporativos N° 207-2008 y N° 262-2011.
- Información de campo con datos del inventario forestal realizado, incluyendo como mínimo los siguientes aspectos: Tipo de cobertura, superficie a aprovechar (ha), localización (coordenadas geográficas incluido su origen, vereda, municipio), individuos inventariados (nombre común y científico), clasificación taxonómica (al nivel más preciso posible), DAP, área basal, altura comercial, altura total, volumen comercial, volumen total, estado fitosanitario y observaciones, sumatorias de número de individuos inventariados.

Evitar el aprovechamiento de las especies en alguna categoría de amenaza (En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable) y de especies vedadas o endémicas. En caso de que se requiera el aprovechamiento de especies en veda a nivel nacional o regional, se deberá realizar dentro del EIA que se presenta para el otorgamiento de la Licencia Ambiental, con las respectivas medidas de manejo y compensación ambiental, de acuerdo con la circular Nro. 8201-2-2378 del 2 de diciembre del 2019, emitida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la metodología y lineamientos para la presentación de los estudios establecida por la citada entidad a través de la circular Nro. 8201-2-808 del 9 de diciembre del 2019.

Si el proyecto pretende intervenir reservas forestales, el usuario debe solicitar la sustracción de las mismas ante la Autoridad competente, de conformidad con la normativa

vigente y los términos de referencia establecidos para tal fin.

En caso de que el solicitante requiera la movilización de productos forestales en primer grado de transformación, derivados del aprovechamiento, debe tramitar con anterioridad el debido salvoconducto único nacional (SUN) ante la Autoridad Ambiental competente, atendiendo las disposiciones de la Resolución 438 de 2001 o aquella que la modifique, sustituya o derogue.

Nota: En todo caso el EIA debe recoger los requisitos exigidos por CORNARE en los términos de referencia para el aprovechamiento forestal de bosque natural.

7.6 RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA BIODIVERSIDAD

Cuando en el desarrollo del proyecto y durante la implementación del Plan de Manejo Ambiental -PMA- aprobado por la Autoridad Ambiental, se lleven a cabo actividades que impliquen la recolección de especímenes (ver definición en glosario) de la biodiversidad (p. e. colecta de muestras de flora, de fauna y/o hidrobiológicas), se debe contar con el permiso de recolección respectivo, el cual debe ser incluido en la solicitud de la Licencia Ambiental, de conformidad con el numeral 3 del Artículo 2.2.2.3.5.1 del Decreto 1076 de 2015.

El permiso al que se hace alusión en este numeral corresponde al permiso que deberá ser tramitado de conformidad con lo establecido en el Capítulo 8 del Decreto 1076 de 2015 o aquel que lo modifique, sustituya o derogue, para las actividades que se realizarán posteriores a la obtención de la Licencia Ambiental, el cual es diferente del permiso al que se refiere la Sección 2, Capítulo 9 del Decreto 1076 de 2015 o aquel que lo modifique, sustituya o derogue, necesario para adelantar el Estudio de Impacto Ambiental, es decir, de manera previa a la obtención de la Licencia.

En el caso que la Licencia Ambiental se encuentre otorgada y esta no contemple dicho permiso, se debe solicitar la modificación de la misma para la inclusión del permiso que trata el Capítulo 8 del Decreto 1076 de 2015 o aquel que lo modifique, sustituya o derogue, de conformidad con numeral 3 del Artículo 2.2.2.3.5.1 del Decreto 1076 de 2015.

Cuando el permiso de recolección se encuentre otorgado dentro de la Licencia Ambiental, pero no contemple algunos especímenes de la diversidad biológica a recolectar y/o la(s) metodología(s) para su recolección, el usuario puede adicionar a las metodologías establecidas, los métodos de recolección, los grupos biológicos y/o los perfiles de los profesionales al permiso de recolección otorgado, previa autorización de la Autoridad Ambiental.

Para la solicitud del permiso de recolección se debe presentar la siguiente información

- Justificación para la recolección de especímenes, indicando las razones por las cuales es necesaria su recolección, para dar cumplimiento a las acciones,

objetivos y metas del Plan de Manejo Ambiental.

- Descripción detallada de la(s) metodología(s) para la recolección de especímenes, la cual debe especificar:

  - Metodologías de extracción temporal (captura) o definitiva de especímenes/muestras en campo (colecta), laboratorio y desplazamientos, acordes con los grupos biológicos objeto de recolección.
  - Metodologías de manejo de los especímenes ex-situ (condiciones y tiempo), en el caso que aplique (por ejemplo: reubicación).
  - Disposición final de especímenes (vivos o muertos) en colecciones biológicas o centros de rehabilitación.
- Especificar la categoría taxonómica del grupo biológico a recolectar.
- Indicar si se requiere la recolección de especies en alguna categoría de amenaza, veda o endemismo, e incluir la respectiva justificación.
- Si la naturaleza y objetivo del proyecto lo permite, establecer un total de especímenes estimado a recolectar por categoría taxonómica, frecuencia y sitio de muestreo.
- Perfil de los profesionales que llevarán a cabo las actividades de recolección de especímenes de la biodiversidad, donde se evidencie la idoneidad y la experiencia en el uso de trampas y técnicas de muestreo (ahuyentamiento, manipulación de especímenes, translocación), experticia en preservación (sacrificio, conservación) y transporte o movilización de especímenes y/o muestras para cada uno de los grupos biológicos objeto de estudio.

NOTA: El trámite para obtener este permiso se debe realizar ante el Grupo Bosques y Biodiversidad de la Corporación CORNARE. El proceso puede ser consultado en el siguiente link: http://www.cornare.gov.co/tramitesyservicios/tramites-ambientales/bosque-y-biodiversidad/94- tramites/bosque/364-permiso-de-estudio-para-la-recoleccion-de-especimenes-de-especies-silvestres-de-la- diversidad-biologica-con-fines-de-elaboracion-de-estudios-ambientales

7.7 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

En caso de requerir Permiso de Emisiones Atmosféricas, el solicitante, debe identificar, describir y cuantificar las emisiones atmosféricas por fuentes fijas (por combustión y por proceso) y móviles, para cada una de las fases del proyecto. Las fuentes que son objeto de evaluación deben ser referenciadas en diagrama de flujo de ejecución de actividades.

7.7.1 Estimación de la emisión atmosférica de fuentes del proyecto

El solicitante debe cuantificar la emisión atmosférica según la normatividad establecida:

- Deberá realizar la descripción de la operación y funcionamiento de los equipos relacionados con la fuente de emisión (por proceso y/o combustión) a ser analizadas; capacidad instalada, tipos de combustibles, horas de operación, entre

otros, Para las fuentes móviles, deberá adicionalmente identificar los tipos de vehículos, junto con el trazado de operación en las vías.

- Estimar la masa de descarga de los contaminantes atmosféricos previstos en los procesos y actividades, identificados como fuentes de emisión en las diferentes fases que se tendrán. Esta estimación se debe realizar con base en los lineamientos establecidos por el MADS en el Protocolo para el Control y Vigilancia Atmosférica generada por Fuentes Fijas (Medición
- de masas, Factores de emisión y Usos simultáneos de procedimiento de medición) y el Protocolo para el monitoreo, control y vigilancia de Olores Ofensivos. Anexar sustento de los cálculos realizados y suposiciones realizadas, e identificar y valorar las variables utilizadas.
- Ubicación de las fuentes de emisión proyectadas en planos georreferenciados.
- Ubicación de los sistemas y equipos de control proyectada en planos georreferenciados.
- Plan de contingencia de los sistemas de control de emisiones.

La presente cuantificación de emisiones no exime al usuario de la solicitud del respectivo Permiso de Emisiones Atmosféricas en caso de que alguna de las fuentes lo requiera. (Sección 7 Artículo 2.2.5.1.7.2 del Decreto 1076 de 2015 y Resolución 619 de 1997 o la que las modifique, sustituya o derogue).

El impacto asociado de las fuentes de emisión que se tendrán en el proyecto, obra o actividad, se debe realizar a través de un modelo de dispersión de calidad del aire del siguiente numeral, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Inventario de fuentes de emisión atmosférica (En caso de que exista).
- Estimación de la emisión atmosférica.
- Información meteorológica.
- Monitoreo de calidad del aire.
- Modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos (En caso de permiso).

7.7.2 Modelación de dispersión de contaminantes atmosféricos

La modelación de dispersión de contaminantes atmosféricos aplica a los proyectos en cuya construcción u operación emplean fuentes fijas de emisión, que sean objeto de solicitud de permiso de emisiones atmosféricas y/o fuentes de emisión considerables identificadas.

Los parámetros para modelar serán aquellos monitoreados en la campaña del Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire Industrial- SVCAI y los demás parámetros que sean identificados, durante la estimación de emisiones atmosféricas. Esto último, de acuerdo con las Buenas Prácticas de Ingeniería del Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas o la norma que lo modifique, sustituya o derogue.[7]

[7] Factores de emisión reportados por EPA-E.E.U.U., EMEP/EEA, EMEP/CORINAIR, NPI/NATIONAL POLLUTANT INVENTORY,

En tanto el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible adopta la Guía de Modelación de Contaminantes Atmosféricos, para la modelación de contaminantes se deben seguir los siguientes lineamientos:

- Formulación del problema a resolver mediante la simulación: procedimiento que conlleva la selección de los procesos a representar y de las escalas y resoluciones a las que se hará la representación. En esta fase se identifican también las fuentes y receptores de interés y se elige el método más adecuado para su representación.
- Selección y validación de los datos de entrada: procedimiento estándar dentro del proceso experimental que resulta de suma importancia en razón a que la disponibilidad de los datos es con frecuencia uno de los criterios decisivos en la formulación o selección del modelo matemático. Se deben describir los criterios de selección y validación utilizados.
- Formalización del modelo matemático: etapa durante la cual se formulan las ecuaciones diferenciales que representan el proceso, se selecciona la aproximación matemática para la representación del problema (Gaussiana, Lagrangiana, Euleriana) y se define el modelo computacional que mejor represente el problema. En esta etapa se justifican los criterios tenidos en cuenta para la selección del modelo computacional, así como las configuraciones y parametrizaciones utilizadas.
- Análisis de sensibilidad de los resultados: durante esta actividad, se definen bandas de confianza para la simulación. El procedimiento puede realizarse automáticamente para determinar la sensibilidad de cada variable a cada parámetro, mediante variaciones individuales o combinadas.
- Definición del dominio de modelación: durante esta etapa se determina el área de influencia del componente atmosférico, la cual debe incluir todas las fuentes de emisión y los receptores que se tendrán en cuenta dentro del proceso de modelación. El tamaño del dominio de modelación depende del tipo de fuente, de las emisiones másicas, del tipo de contaminante y del modelo seleccionado para llevar a cabo el estudio. Modelos simples pueden requerir información de las actividades presentes en el dominio de modelación (rural o urbano) y la complejidad del terreno. Para elegir el tamaño del dominio de modelación se deben considerar:
  - Las áreas donde los receptores sean sensibles a la dispersión.
  - Otras fuentes de emisión que deban ser incluidas en la modelación, en la medida que éstas pueden contribuir a la concentración de fondo.

Para determinar el área de influencia del componente atmosférico, se debe proyectar el comportamiento de los contaminantes presentes en el aire y estimar sus concentraciones durante la construcción de la obra. La simulación de las emisiones generadas por cada una de las actividades asociadas al proyecto y de la dispersión de estas, debe realizarse utilizando herramientas de modelación y software especializados.

- Simulación atmosférica de la dispersión de contaminantes: el objetivo de esta fase

es identificar el comportamiento de los contaminantes en el dominio de modelación. Se deben modelar bajo los siguientes escenarios:

- Primer escenario: línea base, sin proyecto. (Aplica en caso de contar con inventarío de emisiones formal de la zona. Si no se posee inventario de emisiones, la línea base corresponderá a las concentraciones de los niveles de inmisión del monitoreo de calidad acorde a su cobertura espacial).
- Segundo escenario: construcción del proyecto sin medidas de control.
- Tercer escenario: construcción del proyecto con medidas de control.

Para cada escenario se debe aplicar un modelo de dispersión en cuyo procedimiento se analice, como mínimo: los datos de entrada y de salida utilizados (anexar los archivos de entrada y de salida originales del modelo o software), el procedimiento utilizado y los criterios de selección y validación de la información de entrada; se debe presentar información detallada de los parámetros requeridos para ejecutar la simulación, entre los cuales se encuentran:

- Inventario y posible localización de todas las fuentes de emisión de material particulado que contempla el proyecto, las cuales deben ser incluidas como parte de los datos de entrada para alimentar la modelación (fuentes fijas que a su vez pueden ser dispersas, de área o puntuales, y fuentes móviles). A partir de los criterios adoptados internacionalmente para el análisis de emisiones, se deben estimar las emisiones de cada una de las fuentes del proyecto.
- Análisis de la información meteorológica utilizada (velocidad y dirección del viento, temperatura, precipitación, radiación solar, nubosidad, altura de mezcla y estabilidad atmosférica, entre otros) y características de la estación o estaciones de donde se tome dicha información (mínimo un año de información de las variables meteorológicas). Se deben precisar los análisis de consistencia que se realicen a los datos meteorológicos disponibles y a los utilizados en la modelación. Se debe tener en cuenta que para que un modelo de dispersión provea estimaciones precisas, la información meteorológica usada en el mismo debe ser representativa de las condiciones
- de transporte y dispersión de partículas (anexar los archivos meteorológicos de modelación y aquellos utilizados para su generación y construcción).
- Información topográfica del área modelada que pueda influir en los resultados de la modelación (anexar los archivos topográficos ingresados al modelo).
- Localización de los lugares o sitios de interés (receptores) sobre los cuales se debe enfocar el análisis del impacto atmosférico, teniendo en cuenta especialmente las áreas pobladas localizadas en el área de influencia del componente (anexar la cartografía base utilizada en la Identificación de centros poblados o receptores).
- Información de calidad del aire utilizada para la calibración del modelo y el análisis de las concentraciones de fondo.
- Calibración y validación de datos simulados: el propósito principal de este

proceso es definir la metodología mediante la cual van a compararse los resultados del modelo con las concentraciones atmosféricas reales obtenidas mediante monitoreo de calidad del aire, en un rango que se considere aceptable. Como mínimo, deben calcularse los índices estadísticos típicamente usados en la validación de modelos matemáticos: el coeficiente de correlación (CR), el error cuadrático promedio normalizado (NMSE) y el sesgo fraccional (FB). Estos índices pueden compararse directamente con la coordenada correspondiente en el modelo o calcularse como el promedio de los índices entre el punto observado y las celdas adyacentes al punto.

- Informe de resultados de modelación: los resultados de la modelación deben ser reportados de manera concisa y clara. El desarrollo de la modelación debe indicar cuáles son los aportes de contaminación producto de las actividades del proyecto, en relación con las concentraciones de fondo y los aportes de las fuentes ajenas al proyecto que tienen incidencia en la zona, haciendo estimaciones de inmisión para las áreas de asentamientos humanos y zonas críticas identificadas. Por otra parte, la modelación debe permitir:

  a) Identificar las zonas de mayor incremento en la presencia de contaminantes de interés para cada uno de los escenarios del proyecto.
  b) Valorar la magnitud del impacto ocasionado por los procesos del proyecto, obra o actividad, sobre las condiciones de la calidad del aire en poblaciones potencialmente afectadas con un 90% de confiabilidad, teniendo en cuenta el marco normativo vigente (Resolución 610 de 2010).
  c) Identificar el aporte de contaminantes que realiza cada fuente o grupos de fuentes sobre la calidad del aire.

La estructura del informe debe corresponder a la siguiente:

SECCION	CONTENIDO
Objetivo de la modelación / simulación	Descripción del problema a representar y las preguntas a responder.
Modelo conceptual	Características de las fuentes: número, tipo, ubicación, geometría, altura, etc. Características de la emisión: contaminantes emitidos, tasas de emisión, factores de emisión, temperaturas, velocidades, etc. Condiciones iniciales y de frontera: concentración de fondo, topografía, usos del suelo y coberturas, información meteorológica inicial (sondeos, superficie, salida de modelos mesoescala).
Descripción del modelo	Características del modelo: ecuaciones que lo gobiernan, métodos de solución, simplificaciones y limitaciones, etc. Relaciones entre el modelo conceptual y el modelo utilizado: uso de la información, congruencia en las simplificaciones, referencias de usos anteriores.

Calibración	Lista de parámetros a calibrar: variables respuesta asociadas al parámetro, análisis de sensibilidad al parámetro, etc. Estrategia de calibración: minimización de indicadores de error y sesgo, maximización de indicadores de bondad de ajuste, etc. Criterio de calibración y resultado de la prueba: descripción de estadísticos, límites de aceptación, referencias relevantes, tabla de evaluación.
Validación	Descripción de los escenarios de validación: diferencias con el escenario calibrado, cambios en el modelo conceptual, etc. Criterios de validación y resultado de la prueba: descripción de estadísticos, límites de aceptación, referencias relevantes, tabla de evaluación.
Escenarios	Descripción de los escenarios: propósito del escenario, modificaciones requeridas sobre el modelo base, etc. Evaluación de los escenarios: congruencia de los resultados, evaluación normativa, análisis del resultado en virtud del propósito, etc. Contraste de escenarios: congruencia, selección de alternativas, etc.
Análisis de resultados	Análisis de los resultados de calibración y validación. Valores simulados (presentados en tablas), estadísticos, gráficos, mapas, etc. Según sea relevante. Análisis de las concentraciones simuladas en términos de la normatividad aplicable.
Conclusiones y Recomendaciones	Congruentes con el objetivo y las preguntas.

Los mapas de dispersión de contaminantes se deben presentar con el tiempo de exposición para cada parámetro en términos de la normatividad vigente, teniendo en cuenta la adición de la concentración de fondo (Monitoreo de Calidad del Aire en caso de no contar con inventario de emisiones), con la cual se determine el área de afectación debido a las fuentes presentes hacia cada uno de los receptores o centros poblados identificados, para los tres escenarios definidos.

La metodología de modelos de dispersión utilizada para parámetros generadores de olores ofensivos corresponde a la establecida mediante la Resolución 2087 de 2014, la cual adopta el Protocolo para el monitoreo, control y vigilancia de Olores Ofensivos.

Los datos e información cartográfica del componente se deben presentar de acuerdo con las especificaciones establecidas en la GDB. La anterior información se debe presentar en

mapas a escala 1:10.000 o más detallada y de acuerdo con lo establecido en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire.

ADAPTACIÓN DE CORNARE: Se deberán incluir, además, los cálculos intermedios y los soportes de la información meteorológica que se utilice en el modelo. El resultado de la aplicación de los modelos de dispersión se debe presentar en tablas y en mapas de isopletas sobre la topografía general de la región, por fuente y el aporte total por parámetro para todas las fuentes se debe generar a partir de aplicaciones matemáticas asociadas a la superposición de imágenes.

7.7.3 Fuentes de generación de ruido

7.7.3.1 Inventario de fuentes potenciales y receptoras

Para la realización de este inventario se debe emplear la metodología descrita en el numeral 5.1.10.4 para el levantamiento de línea base del componente ruido.

7.7.3.2 Modelo de ruido

Se debe aplicar un modelo de ruido, para tres escenarios (actual sin proyecto, futuro con proyecto (en construcción) y futuro con proyecto (en operación), teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

7.7.3.3 Metodología

Identificación y selección del sistema de modelación a emplear indicando supuestos, consideraciones y limitaciones, tanto de la Información utilizada como de los resultados obtenidos. Debe incluir criterios acústicos (difracción, reflexión, absorción y modelo digital de elevación de terreno entre otros).
Identificación y selección del marco conceptual de modelación (norma de modelación aplicable por actividad, y metodología de cálculos, adoptados internacionalmente).
Adjuntar archivos de entrada, de salida y archivos de procesamiento.

7.7.3.4 Inventario de fuentes potenciales y receptores

El inventario se debe realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos en el numeral 5.1.10.4 del componente ruido.

7.7.3.5 Meteorología

Las variables meteorológicas para emplear corresponden a temperatura, presión atmosférica, viento (dirección y velocidad) y se debe construir de acuerdo a los lineamientos establecidos en el numeral 5.1.10.1 Información Meteorológica.

7.7.3.6 Topografía (Modelo digital de elevación de terreno)

Se debe utilizar un modelo digital de elevación de terreno definido por el sistema de modelación a emplear (SOUNDPLAN, CADNA, LIMA, u otros). Adjuntar archivos de entrada, de salida y archivos del modelo digital de elevación de terreno.

7.7.3.7 Resultados

El desarrollo de la modelación debe indicar cuáles son los aportes de contaminación por ruido producto de las actividades del proyecto, en relación con ruido residual y los aportes de las fuentes ajenas al proyecto que tienen incidencia en la zona, haciendo estimaciones de ruido ambiental para las áreas de asentamientos humanos y zonas críticas identificadas.

Los resultados de la modelación deben ser presentados en planos con curvas isófonas, donde se identifiquen claramente las fuentes de generación de ruido, los receptores sensibles identificados y las curvas isófonas. La modelación debe permitir:

Identificar las zonas de mayor incremento en los niveles de ruido ambiental para cada uno de los escenarios del proyecto.
Valorar la magnitud del impacto ocasionado por esta actividad sobre las condiciones del ruido ambiental en los receptores de interés teniendo en cuenta el marco normativo vigente (Resolución 627 de 2006).
Identificar el aporte de niveles de presión sonora que realiza cada fuente o grupos de fuentes sobre los niveles de ruido ambiental de la zona objeto de estudio.

7.8 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Cuando se requiera de materiales de construcción para la ejecución de las obras civiles en el desarrollo del proyecto, se debe presentar la siguiente información:

7.8.1 Adquisición de materiales en fuentes existentes

Para la adquisición de materiales en fuentes existentes, se debe presentar como mínimo la siguiente información:

- El certificado de registro minero del área de la cual se extraerán los materiales.
- Licencia ambiental temporal expedida por la autoridad ambiental competente a través de la *cual se permita la explotación* de los materiales.
- Relación de los tipos de materiales requeridos en la obra y disponibles en las fuentes de materiales identificadas, con cantidades estimadas.
- Plano con las vías de acceso a utilizar entre el proyecto y las fuentes de materiales.

En caso de requerirse la explotación de material de cantera o materiales de arrastre de cauces, se deberá solicitar a la Corporación pronunciamiento sobre la información necesaria que aplique para estos casos.

7.9 RESIDUOS SÓLIDOS

Con base en la caracterización ambiental del área de influencia, para la autorización del

manejo integral de los residuos sólidos domésticos y peligrosos, se deberá presentar la siguiente información:

- Clasificación de los residuos en ordinarios y peligrosos, estimar los volúmenes.
- Alternativas de tratamiento, manejo y disposición e infraestructura asociada y empresa prestadora del servicio de recolección.
- Certificación de manejo y disposición final adecuada de los residuos peligrosos, emitida por la ESP prestadora de este servicio.

Cuando se pretenda utilizar la incineración, como manejo se debe tener en cuenta la reglamentación vigente expedida por las autoridades ambientales. Cuando se requiera realizar el manejo, transporte y disposición de materiales sobrantes de excavación, se debe incluir como mínimo lo siguiente para cada sitio de disposición:

- Relación de los volúmenes de material a disponer en cada uno de los sitios identificados, indicando su procedencia de acuerdo con cada tramo del Proyecto y determinación de la ruta a seguir por los vehículos que transportarán el material.
- Localización georreferenciada y planos topográficos con planimetría y altimetría.
- Análisis de factores de seguridad y riesgo de desplazamiento ante cargas externas.
- Ubicación de las vías de acceso al sitio, con la información correspondiente al diseño y medidas de manejo ambiental de éstas durante su utilización; igualmente, determinar las medidas a implementar para que una vez terminada la actividad los accesos sean entregados en iguales o mejores condiciones a las encontradas inicialmente.
- Identificación de viviendas, cuerpos de agua y vegetación a remover (inventario forestal).
- Parámetros de diseño y planos a escala 1:5000 o mayores, correspondientes a las obras de infraestructura necesarias para la adecuación del área (drenajes y subdrenajes, estructuras de confinamiento y contención y taludes, entre otros).
- Planta y perfiles del desarrollo del relleno, donde se presenten las diferentes etapas de su ejecución.
- Propuesta de adecuación final del relleno y programa de revegetalización (diseño paisajístico).
- Identificación de los usos finales de cada uno de los sitios de disposición.

El manejo integral de los residuos sólidos (almacenamiento, recolección, transporte, disposición sanitaria, recuperación y reciclaje), cualquiera que sea la actividad o el lugar de generación, se regirán por el decreto 1077 de 2015. Para los permisos a solicitar se deben identificar los impactos previsibles y plantear las correspondientes medidas de manejo. Presentar la información en mapas a escala de 1:25.000.

Si el Estudio de Impacto Ambiental es para un relleno sanitario deberá considerar la siguiente información.

Residuos

Realizar un análisis poblacional, en el que se consideren las tasas de crecimiento y la dinámica de población relacionada con el crecimiento futuro, por un lapso de tiempo no inferior a la duración del proyecto (las proyecciones de población se efectuarán de acuerdo a las especificaciones técnicas y alcances definidos en el Titulo F del RAS, así mismo estarán ajustados con los estimativos de población flotante y migratoria), se deberá considerar la información de los Planes de Ordenamiento Territorial y los estimativos de estos (POT; PBOT y EOT), además de los PGIRS municipales existentes.

En todo caso, la proyección de población deberá realizarse mínimo para 30 años, datos con los cuales se realizarán las proyecciones de producción de residuos.

Realizar un análisis de la producción de residuos en el que se den respuestas a las dinámicas de generación de las distintas áreas del proyecto (y regional si la envergadura del proyecto así lo exige), evaluar la composición de los residuos de acuerdo a los esquemas de clasificación definidos en el Titulo F del RAS y determinar las características de los residuos a disponer, estableciéndose claramente la naturaleza de los mismos y los porcentajes de participación, por sector de residuos, así como las proyecciones de generación a 25 años (las proyecciones de generación, se realizarán a 30 años y deberán incluirse los residuos producidos en los proyectos aledaños, que se encuentren localizados en un radio de 60 kilómetros respecto de la planta de aprovechamiento, recuperación, recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos objeto de solicitud de licencia ambiental).

8 EVALUACIÓN AMBIENTAL[8]

Para la Identificación y evaluación de impactos ambientales se debe partir de la caracterización de las áreas de influencia por componente, grupo de componentes o medio. Dicha caracterización expresa las condiciones generales de la zona sin los efectos del proyecto y se constituye en la base para analizar cómo el proyecto las modificará. Lo anterior indica que se deben analizar dos (2) escenarios, a saber: la determinación de impactos ambientales sin y con proyecto.

La evaluación debe contemplar impactos sobre los recursos terrestres y acuáticos en el área de influencia del proyecto durante su construcción y operación, Igualmente, evaluar la afectación existente de los bosques riparios y de las rondas de protección de las fuentes de agua a intervenir o cercanas a la zona del proyecto.

La evaluación debe considerar, especialmente, los impactos residuales y acumulativos sobre los ecosistemas terrestres y acuáticos generados por la ejecución del proyecto, con respecto al desarrollo de otros proyectos en el área de influencia y próximos a esta. Es decir, se considerará el impacto acumulativo diferencial, que corresponde a la fracción del impacto acumulativo que es atribuible a un proyecto o actividad, en relación a los impactos existentes, planeados y/o futuros razonablemente anticipados.

En el estudio se deben detallar las metodologías de evaluación empleadas, los criterios

[8] En caso que la Autoridad Ambiental establezca o adopte con posterioridad a estos términos de referencia una metodología para la identificación y evaluación de impactos, ésta deberá ser utilizada por el usuario

de valoración y la escala espacial y temporal de la valoración. Dicha evaluación debe contar con sus respectivas categorías, de manera que facilite la ponderación cualitativa y cuantitativa de los impactos.

La metodología utilizada debe facilitar un análisis integrado, global, sistemático y multidisciplinario y la evaluación de impactos, debe incluir una discusión sobre las relaciones causales.

Los criterios para considerar para la evaluación cuantitativa y cualitativa pueden ser entre otros: carácter, cobertura, magnitud, duración, intensidad, reversibilidad, recuperabilidad, periodicidad, tendencia, tipo y posibilidad de ocurrencia.

Para valorar y jerarquizar los impactos, se deben tomar como referencia, según aplique, la afectación por la construcción y operación del proyecto sobre los diferentes medios y los límites permisibles de los contaminantes definidos en la legislación ambiental. En caso de que no exista regulación nacional para algún parámetro, se debe emplear como referencia la legislación internacional.

En la evaluación ambiental se deben tener en cuenta e incorporar, en caso de ser pertinentes, las percepciones, comentarios e impactos que resulten de los procesos participativos con las comunidades, organizaciones y autoridades del área de influencia de los componentes del medio socioeconómico, pues la idea de la construcción de los impactos es de manera colectiva.

Una vez Identificados los impactos ambientales se debe redefinir la delimitación del área de influencia preliminar de manera que se obtenga el área de influencia final para el proyecto. El usuario debe tener en cuenta como mínimo los siguientes aspectos en la determinación de los impactos que se generarían por el desarrollo del proyecto:

- Afectación a las actividades por uso del recurso hídrico.
- Afectación en la calidad del recurso hídrico.
- Afectación al recurso hídrico subterráneo
- Alteración de la dinámica de aguas superficiales por la construcción de obras de ocupación de cauce
- Generación de olores ofensivos, en las diferentes fases del proyecto
- Alteración de los niveles de presión sonora por las actividades asociadas a las diferentes fases del proyecto
- Generación y posible contaminación por lixiviados
- Generación de gases y acumulación de estos
- Aumento de la inestabilidad de laderas producto de la adecuación de taludes como resultado de la conformación de celdas de llenado y en la adecuación y/o apertura de vías para el desarrollo del proyecto.
- Perdida de suelo
- Modificación de las geoformas del suelo
- Se deberá identificar, describir y evaluar los posibles impactos sobre el componente de fauna terrestre y acuática, que puedan originar las actividades

relacionadas con el proyecto
- Cambio en el uso del suelo
- Molestias por generadas por el parque automotor
- Emisiones atmosféricas
- Generación de ruido

8.1 Identificación y Evaluación de Impactos para el Escenario Sin Proyecto

En el análisis de los Impactos previos al proyecto, se deben identificar las actividades que mayor Incidencia han tenido en los cambios que ha sufrido el área de influencia. Adicionalmente, se debe cualificar y cuantificar el estado actual de los medios (abiótico, biótico y socioeconómico), y su sensibilidad ambiental y realizar el análisis de tendencias, considerando la perspectiva del desarrollo regional y local, la dinámica económica, los planes gubernamentales, la preservación y el manejo de los recursos naturales y las consecuencias que para los ecosistemas de la zona tienen las actividades antrópicas y naturales propias de la región. Hacer referencia a los proyectos existentes o en desarrollo con las condiciones actuales del área y la capacidad de los bienes y servicios.

Para lo anterior, se deben identificar las interacciones de las actividades que se desarrollan en la región, y calificar los impactos generados sobre los componentes, grupos de componentes o medios abiótico, biótico y socioeconómico.

Se debe presentar La información relacionada con los conflictos ambientales existentes para cada uno de los medios, incluyendo los que se presentan por el uso de los recursos naturales (agua, suelo, aire, forestal, entre otros).

8.2 Identificación y Evaluación de Impactos para el Escenario Con Proyecto

A partir de la evaluación ambiental para el escenario sin proyecto, y de las calificaciones obtenidas para cada impacto, se deben identificar, describir y calificar los impactos a generar por el proyecto sobre el entorno, como resultado de la interacción entre las actividades del mismo y los componentes de cada medio.

Cabe aclarar que esta valoración se realiza sin tener en cuenta los programas de manejo ambiental, dado que, de acuerdo con la significancia de los impactos, se formula el Plan de Manejo Ambiental.

Si el proyecto requiere hacer la intervención de fuentes hídricas se deberá evaluar la alteración de la dinámica y geomorfología fluvial aguas abajo y aguas arriba del en las fuentes hídricas que se verán afectadas por el desarrollo del proyecto.

Cuando existan incertidumbres acerca de la magnitud y/o alcance de algún impacto del proyecto sobre el ambiente, se deben realizar y describir las predicciones para el escenario más crítico posible y que haya ocurrido históricamente en este tipo de actividades, sin tener en cuenta contingencias o eventos no planeados.

Se debe presentar la información relacionada con los conflictos ambientales existentes y

que puedan potenciarse frente al desarrollo del proyecto, para los medios abiótico, biótico y socioeconómico, incluyendo los que se presentan por el uso de los recursos naturales (agua, suelo, aire, forestal, entre otros).

Para proyectos de residuos sólidos peligrosos o no, que impliquen alteración en la dinámica de cuerpos de agua, se hará especial énfasis en los impactos por conflicto de uso del agua para acueductos municipales, veredales, o captación para viviendas, desplazamiento de población, pérdida de condiciones de vida, ruptura de redes sociales, afectación de infraestructura vial, alteración de la conectividad, afectación a infraestructura social y a equipamiento comunitario, presión migratoria y aumento en la demanda de bienes y servicios, potenciación de problemáticas sociales como madres solteras, prostitución, alcoholismo, enfermedades de transmisión sexual, enfermedades respiratorias, reducción de la productividad agropecuaria y pesquera, en conjunto con la alteración de fuentes de empleo y con el cambio en la ocupación laboral, cambio en el uso del suelo

Se deberán considerar los impactos por olores ofensivos y los problemas que se pueden presentar en las comunidades cercanas, tanto en lo referente a la salud de las personas, como en las quejas y reclamos que se pueden presentar por las actividades y desarrollo del proyecto.

También serán considerados posibles impactos sobre las relaciones de los habitantes con el entorno y con los recursos naturales asociados a los cauces a intervenir y la alteración en la tradición cultural.
Derivado del impacto en los recursos hidrobiológicos, se deben identificar y analizar los impactos sobre la disponibilidad y variedad del recurso pesquero, así como sobre las dinámicas asociadas a la pesca para la fase de construcción y operación, identificando y analizando los siguientes posibles impactos: disminución en volúmenes y en variedad de especies aprovechables para pesca, disminución de fuentes de alimentación y de la calidad alimentaria, alteración del comercio asociado a la pesca en el área de influencia aguas abajo y aguas arriba, alteración de prácticas culturales, artes de pesca y de la relación con el recurso pesquero, cambio en la estructura y concepción de las organizaciones de pescadores. Además, se deben identificar, describir y calificar los impactos acumulativos y sinérgicos sobre los recursos hidrobiológicos y pesqueros en la cuenca a intervenir; así como sobre la fauna y flora que habitan los ecosistemas terrestres.

Determinar los impactos que se pueden causar a los acuíferos, fuentes hídricas, humedales, entre otros con el desarrollo de la actividad, impactos que pueden desprenderse de la generación de lixiviados, en el manejo de residuos y posibles afectaciones aguas abajo del proyecto.

Impactos que se pueden presentar por la generación de gases y acumulación de estos,

ADAPTACIÓN DE CORNARE:

Se deberá establecer el impacto ambiental esperado en las comunidades hidrobiológicas,

entre otros aspectos.

Se deberá realizar un inventario de los cuerpos de agua ubicados sobre el sitio del proyecto para los cuales se obtendrán registros de caudales mensuales durante un periodo mínimo de un año tanto en la etapa de construcción como de operación del proyecto, lo cual servirá como referente para la posterior validación de los posibles impactos estimados por desecamiento temporal o permanente de dichos cuerpos. De acuerdo con lo anterior, se deberán plantear los respectivos planes de manejo y de monitoreo y seguimiento del comportamiento de dichas corrientes para las fases de construcción y operación, que determinen la cantidad y la calidad del recurso.

Se deberá determinar si el proyecto tiene superposición de con licencias ya otorgadas de acuerdo con el Decreto 1076 de 2015 en el **ARTÍCULO 2.2.2.3.6.4. *Superposición de proyectos***. La autoridad ambiental competente podrá otorgar licencia ambiental a proyectos cuyas áreas se superpongan con proyectos licenciados, siempre y cuando el interesado en el proyecto a licenciar demuestre que estos pueden coexistir e identifique además, el manejo y la responsabilidad individual de los impactos ambientales generados en el área superpuesta.Para el efecto el interesado en el proyecto a licenciar deberá informar a la autoridad ambiental sobre la superposición, quien a su vez, deberá comunicar tal situación al titular de la licencia ambiental objeto de superposición con el fin de que conozca dicha situación y pueda pronunciarse al respecto en los términos de ley.

si se tiene superposición con licencias otorgadas se deberán realizar los análisis correspondientes de impactos acumulativos y determinar las responsabilidades de las partes y las medidas de manejo.

8.3 Evaluación económica Ambiental[9]

La expedición del Decreto 2820 de 2010, modificado por el decreto 2041 de 2014, en su capítulo II define el EIA como “el instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental y se exigirá en todos los casos, en que, de acuerdo con la ley y el presente reglamento se requiera”. Este estudio deberá ser elaborado de conformidad con la metodología general para la presentación de estudios ambientales, expedida bajo la Resolución 1402 de 2018. Dicho EIA debe contener como mínimo, entre otros capítulos, la “Evaluación económica de los impactos positivos y negativos del proyecto”.

Así mismo, el Decreto Único Reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible 1076 de 2015, exige en el numeral 6 de su artículo 2.2.2.3.5.1 la incorporación de una “Evaluación económica de los impactos positivos y negativos del proyecto” en los Estudios de Impacto Ambiental, con el propósito de incorporar los principios y mandatos estipulados por la Ley 99 de 1993, que buscan la evaluación de los costos ambientales

[9] Este capítulo es una adaptación de la Guía “Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental”, expedido por la Resolución 1669 de 2017 y el Manual para la elaboración de estudios ambientales expedido por la resolución 1402 de 2018.

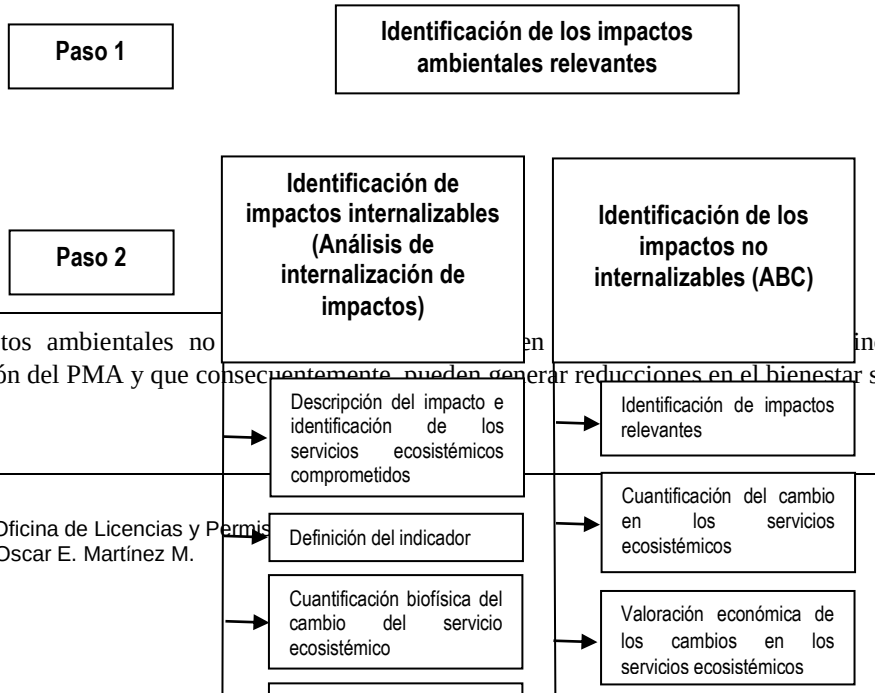
para prevenir, corregir y restaurar el deterioro ambiental y para conservar los recursos naturales renovables, en los instrumentos de manejo y control del licenciamiento ambiental.

La Evaluación Económica Ambiental (EEA) permite que el EIA se constituya en una herramienta técnica y de carácter obligatorio para identificar, evaluar y garantizar la proporcionalidad entre las pérdidas de bienestar social producidas por los impactos ambientales no internalizables10 y los beneficios obtenidos de éste. Además, de garantizar que los costos ambientales generados por ese tipo de impactos sean menores o equivalentes al valor de las medidas de compensación que se adopten en el PMA para su manejo.

- **Pasos para el análisis económico en la evaluación económica ambiental**

Una de las fuentes de información de las autoridades ambientales para el proceso de decisión respecto del otorgamiento o negación de la licencia ambiental de un proyecto, es la EEA. El proceso metodológico para desarrollar esta evaluación está compuesto por los pasos que se presentan en la siguiente figura y que se describen a continuación:

Figura 1. Estructura general del proceso de evaluación económica ambiental en los EIA



[10] Los impactos ambientales no [illegible] en [illegible] incluso bajo la implementación del PMA y que consecuentemente, pueden generar reducciones en el bienestar social.

Fuente: Cornare

- **Paso 1. Identificación de impactos relevantes**

La EEA no es un componente aislado en el EIA, sino que se articula con otros apartados de este estudio ambiental como la identificación y valoración de impactos ambientales, la cuantificación biofísica de los mismos, el estudio de los servicios ecosistémicos y los programas del plan de manejo ambiental.

Específicamente para este paso, se deberá hacer uso de los resultados obtenidos en la identificación y valoración de impactos ambientales, así como de la cuantificación biofísica de estos. Los impactos que se identifican en este paso son aquellos que generan mayores pérdidas o ganancias desde el punto de vista de la sociedad, en la lógica de maximizar su bienestar11. Para ello, se deberán identificar aquellos impactos ambientales que resulten más relevantes de acuerdo con la evaluación cualitativa. Se considerarán como impactos relevantes, aquellos que se encuentren dentro de las tres categorías de mayor significancia establecidas en la valoración de impactos12.

- **Paso 2. Identificación de impactos internalizables, no internalizables e**

11 La economía del bienestar es rama de la economía que analiza el proceso y elección de las mejores políticas tendientes a la generación de eficiencia en el uso de los recursos.

12 Por ejemplo: si en la valoración ambiental se tomaron 5 categorías de valoración como: muy alta, alta, media, baja y muy baja, se deberán escoger las primeras tres categorías de mayor relevancia como muy alta, alta y media e independientemente del número de categorías a valorar, se deberán escoger tres.

impactos inconmensurables

Este segundo paso se divide a su vez en tres de acuerdo con cada tipo de impacto así:

Paso 2.1. Corresponde a la identificación de los impactos denominados como internalizables. Los impactos internalizables son aquellos que, de acuerdo con el análisis y planteamiento de las medidas de manejo, se pueden prevenir o corregir. En este sentido, la internalización es la actividad que busca contrarrestar los efectos generados por los proyectos, obras o actividades.

En otras palabras, los impactos internalizables corresponden a aquellos generados por el proyecto, obra o actividad que pueden ser controlados en su totalidad por las medidas de prevención o corrección contempladas dentro del PMA. Por lo tanto, el monto de éstos puede reflejar el valor económico de dichos impactos, siempre y cuando se cumpla con al menos tres criterios para este análisis, según Dixon y Pagiola (1998) y la OECD (2002).

- La predictibilidad temporal y espacial del cambio biofísico
- La alta certeza y exactitud en las medidas de prevención o corrección de dichos impactos
- Los programas o medidas contemplados para realizar la corrección tienen una efectividad cercana al 100%

De no cumplirse alguna de los tres criterios expuestos, los impactos deberán incluirse como no internalizables y llevar a cabo la respectiva valoración económica. Posterior a dicha identificación de los impactos internalizables, se deberá dar paso al análisis de internalización, el cual deberá comprender los siguientes puntos:

Tabla 6. Actividades para el análisis de internalización de impactos

Análisis de internalización de impactos	
Descripción del impacto e identificación de los servicios ecosistémicos comprometidos	El solicitante, con base en la información de la línea base del EIA, deberá determinar el impacto a considerar en el análisis de internalización y la afectación a los servicios ecosistémicos en el área de influencia de acuerdo con la clasificación de la evaluación de ecosistemas del milenio (MEA, 2005)13
Definición del indicador	A partir de la información de la línea base para los componentes biótico, abiótico y socioeconómico, se deberá especificar el indicador que más se ajuste al cambio previsible que se ocasionaría en el área de influencia.
Cuantificación biofísica del cambio del servicio	Hace referencia a la estimación, en unidades físicas del cambio temporal y espacial del impacto analizado14

13 De acuerdo con el MEA (2005), los bienes y servicios ecosistémicos se clasifican en cuatro: soporte, regulación, provisión y culturales.

14 La cuantificación del cambio del bien o servicio ecosistémico afectado en este caso deberá tener como insumo la identificación y valoración de impactos sin proyecto y con proyecto.

ecosistémico	
Medida de manejo seleccionada e indicadores asociados	Dado que el análisis de internalización se enmarca en el correcto desarrollo del PMA, se deberá precisar el programa, obra o actividad del PMA que mejor se ajusta para garantizar la prevención o corrección del impacto. La información deberá estar debidamente sustentada técnicamente, para hacer posible su análisis durante la evaluación, seguimiento y control de EIA. Asimismo, las fichas de manejo deberán contener por cada actividad, su duración en el tiempo para identificar la duración necesaria para internalizar los impactos.
Resultado esperado de la medida (indicador)	El solicitante deberá incluir el valor número de las medidas de prevención y corrección contempladas en el PMA, debidamente sustentada. Se enfatiza que en caso de que la prevención o corrección de un impacto no alcance la efectividad del 100%, se deben argumentar los motivos, excluir el impacto del análisis de internalización e incluirlo como impacto no internalizable.
Estimación de los costos ambientales anuales	Se deben presentar los costos considerados, con temporalidad anual por actividad y con un horizonte de tiempo coherente con la presencia del impacto, durante el desarrollo del proyecto y aún más allá de la vida útil de éste, en caso de aplicar. Además, indicar de forma detallada los rubros estimados más representativos de la medida utilizada para la aproximación de la cuantificación económica.

Fuente: Cornare con base en resolución 1669 de 2017

Para la internalización de impactos, se propone una modificación del modelo propuesto por Wang y Li (2010), donde los costos ambientales totales involucran el valor del consumo de los recursos ambientales y las inversiones para el mantenimiento de la calidad ambiental, y que se representa en la siguiente ecuación:

$$ECi = CTi + COi + CPi$$

Donde:

ECi: costos ambientales totales en el año i

CTi: costos de transacción en el año i. Incluyen el valor de los impuestos, tasas, tarifas y precios de mercado, que se pagan por el uso del bien o servicio ambiental.
COi: costos operativos en el año i. Corresponden a la inversión que se debe realizar para mantener la calidad ambiental; incluyen todos los pagos por control de la contaminación, entre los que se cuentan la adquisición, funcionamiento y mantenimiento de equipo de tratamiento y monitoreo, los gastos en manejo ambiental, y los gastos en restauración, siembras y cerramientos, entre otros. Esta información puede corresponder a los costos de las actividades contempladas en las medidas de manejo ambiental para prevención y

corrección.

CPi: costos de personal en el año i. Corresponden a los costos del personal requerido para la implementación de cada medida de prevención o corrección establecida en el PMA.

El análisis de internalización debe ser realizado siguiendo las pautas del formato de la siguiente tabla, que compila los criterios que el solicitante debe consignar:

Tabla 7. Evaluación de los impactos internalizables

Impacto negativo	Servicio ecosistémico o ambiental	Indicador línea base -EIA-		Cuantificación (cambio del servicio ecosistémico o ambiental)	Medida de PMA		Costos ambientales anuales ECi*		
		Nombre	Valor		Nombre	Valor indicador	CTi	COi	CPi
Valores totales									
Valor total ECi									

*Nota: únicamente se incluyen medidas ambientales de prevención y corrección
Fuente: elaboración propia con base en resolución 1669 de 2017

Los costos ambientales anuales (ECi), corresponden a la sumatoria de los costos ambientales anuales causados por la implementación de la medida de manejo que internaliza el impacto. Y es de recordar que la temporalidad deberá llevarse en un horizonte de tiempo coherente con la duración del impacto iniciando desde el año 0 que corresponde al primer año de ejecución del proyecto. Finalmente, una vez se tiene el flujo de costos, este debe descontarse utilizando la Tasa Social de Descuento -TSD-, para obtener el Valor Presente Neto -VPN- de los costos ambientales, así:

$$VPN = \sum_{i=0} \frac{EC_i}{(1+s)^i}$$

Donde

ECi: costos ambientales totales en el año i

i: corresponde el número de periodos necesarios para internalizar el impacto
s: corresponde a la tasa social de descuento TSD que es el factor que permite comprar los beneficios y los costos económicos del proyecto, obra o actividad en diferentes momentos del tiempo y con relación al mejor uso alternativo de estos recursos. Para el desarrollo del proyecto se puede considerar tasas sociales de descuento entre el 8.5% y el 12% según la proyección de beneficios de este. Posteriormente, se deberán descontar los valores para obtener el valor presente neto de los costos ambientales. Éste deberá especificarse para cada tipo de costo valorado.

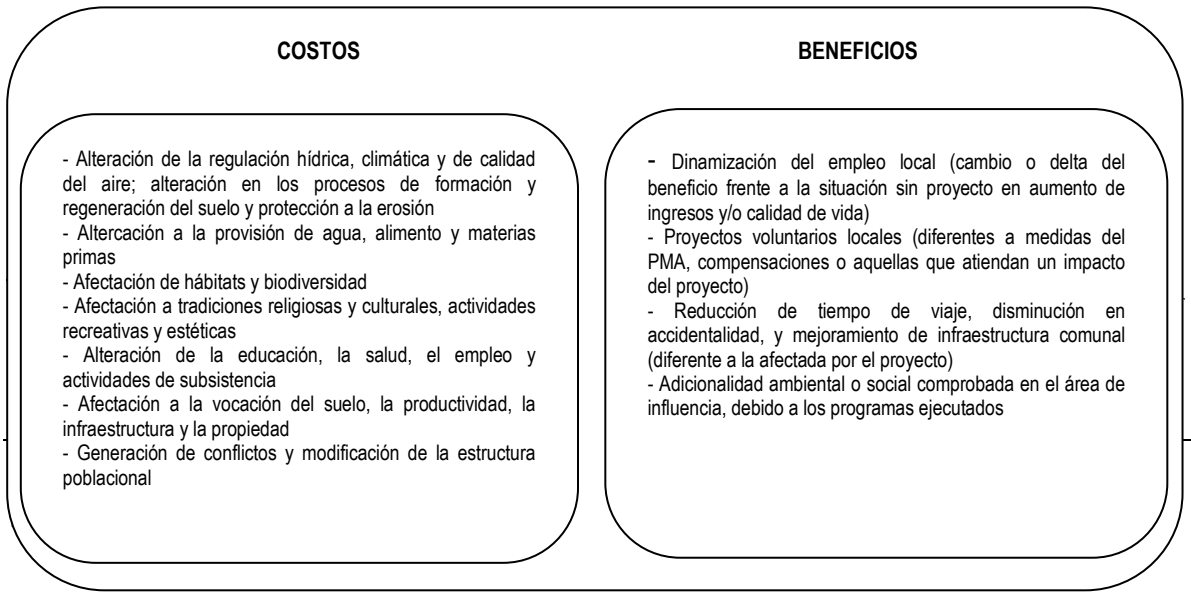
Paso 2.2 Corresponde a la identificación y valoración económica de los impactos no internalizables15, definidos como aquellos que persisten incluso bajo la implementación del PMA y que consecuentemente, pueden generar reducciones en el bienestar social. En otras palabras, corresponden a los impactos que, a pesar de la implementación de medidas, persisten en el tiempo (residuales) y las acciones implementadas deberán estar encaminadas a la compensación o mitigación.

La valoración económica de estos impactos conlleva a la aplicación de un ABC (Análisis Beneficio Costo) que corresponde a la medición de las consecuencias reales de la ejecución del proyecto, obra o actividad, comparando el estado actual (real) del entorno natural, con una elección hipotética que suele ser la tendencia de continuidad del entorno natural sin la ejecución del proyecto.

Este ABC brinda a la autoridad ambiental reguladora, bases para identificar si la implementación del proyecto genera pérdidas o ganancias en el bienestar social y debe estar integrada a la evaluación ambiental, para la toma de decisiones de la autoridad ambiental. Además, los resultados de las evaluaciones ambientales y económicas permiten tener resultados más robustos y precisos, para dirigir la gestión ambiental planificada.

Para realizar una correcta valoración económica, la economía ambiental sirve para estimar valores monetarios del medio ambiente más allá del rol que juegan los precios de mercado, y esta información es útil como insumo para el análisis, diseño y evaluación de la viabilidad de obras, proyectos o actividades. También, ofrece una serie de métodos que permiten asignar un valor monetario a las afectaciones positivas o negativas generadas por el desarrollo de un proyecto. La siguiente figura presenta ejemplos de impactos positivos y negativos que pueden surgir de la presencia de un proyecto, obra o actividad, sujetos a licenciamiento ambiental para ser valorados económicamente, donde se reitera que el monto de inversiones para implementar las medidas del PMA (incluyendo compensación), o dirigidas a tasas por uso de los recursos (1%, regalías, entre otras) y el pago de impuestos, no deben ser contemplados como beneficios.

Figura 2. Ejemplos de costos y beneficios



Fuente: Cornare con base en Resolución 1669 de 2017

Es importante recordar que la valoración económica de los impactos no internalizables, corresponden al cambio que experimentan dichos servicios ecosistémicos por la presencia del proyecto, obra o actividad.

Ahora, la tabla siguiente presenta las actividades que debe contener el paso correspondiente al análisis de impactos no internalizables, que incluye entre estos, el ABC así:

Tabla 8. Actividades de los impactos no internalizables

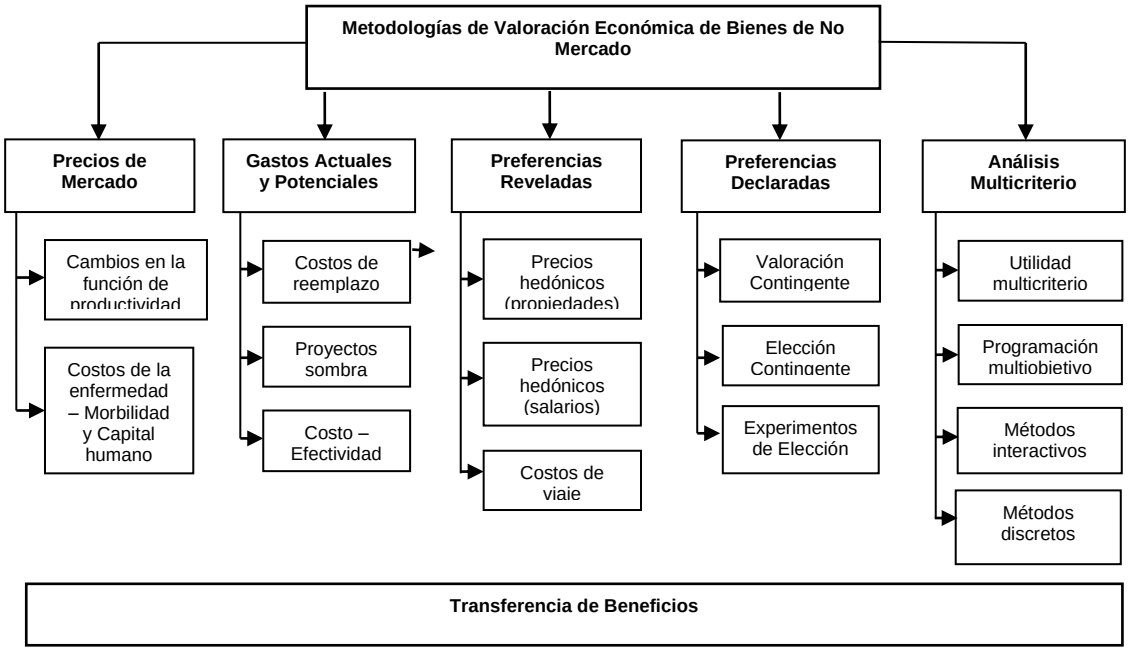
Análisis de impactos no internalizables	
Identificación de impactos relevantes	Como primera actividad se identifican todos los impactos, considerando tanto las afectaciones positivas como negativas más relevantes, de acuerdo con la evaluación cualitativa.
Cuantificación del cambio en los servicios ecosistémicos	Corresponde a la cuantificación física de los impactos más relevantes. En este punto, se busca calcular en unidades físicas los flujos de costos y beneficios asociados con el proyecto, además de su identificación en espacio y tiempo.
Valoración económica de los cambios en los servicios ecosistémicos	Consiste en la valoración en términos monetarios de los impactos relevantes. Éstos deben ser valorados bajo una misma unidad monetaria de medida y sobre una base anual, teniendo en cuenta el horizonte de tiempo de la afectación, la cual en algunos casos podría ser mayor a la vida útil de proyecto. Para su cuantificación monetaria se usan precios de mercado para los impactos que cuentan con un mercado establecido y técnicas de valoración económica para aquellos que no lo tienen (Ver figura 3)
Valor Presente Neto de los costos y beneficios	En esta actividad se descuenta el flujo de beneficios y costos en términos de la sociedad. Es decir, los costos/beneficios cuantificados a partir de las técnicas de valoración, deben agregarse dependiendo de la población beneficiadas/afectada, y el periodo y horizonte de tiempo de las afectaciones tanto positivas como negativas del proyecto, obra o actividad. Una vez se tiene el flujo de costos y beneficios consolidados,

	éste debe descontarse utilizando la TSD para obtener el VPN de los beneficios/costos.
Obtención de los principales criterios de decisión	Una vez obtenido el VPN, el siguiente paso es aplicar el test de VPN que corresponde a un criterio de aceptación, rechazo o indiferencia para la toma decisión sobre la viabilidad ambiental del proyecto.
Análisis de sensibilidad e incertidumbre	En esta actividad se realiza un análisis de la sensibilidad, debido a la incertidumbre que rodea algunos costos y beneficios futuros. Se calcula el VPN con diferentes valores de parámetros como tasa de descuento, cantidades físicas y monetarias de la inversión y producción, precios sombra, lapso de vida del proyecto, etc. El propósito de este análisis es conocer cuál parámetro produce una mayor sensibilidad sobre el VPN y, por ende, afecta más los criterios de aceptación o rechazo de un proyecto (CEDE, 2010).
Integración de los resultados	Los resultados del análisis comparativo costo beneficios del proyecto, obra o actividad deben integrarse a los demás criterios abióticos, bióticos y socioeconómicos surgidos en el EIA.

Fuente: Cornare con base en resolución 1669 de 2017

Respecto a la elección y aplicación de los métodos de valoración económica, éstos dependen del bien o servicio a valorar y se presentan en la siguiente figura:

Figura 3. Metodologías para la valoración económica de impactos



Fuente: Cornare

Con la cuantificación de los impactos, se procede al cálculo del VPN así:

$$VPN = \sum_{i=0} \frac{B_i + C_i}{(1+r)^i} = \sum_{i} \frac{B_i}{(1+r)^i} - \sum_{i} \frac{C_i}{(1+r)^i}$$

Donde

B_i = son los beneficios del Proyecto en el año i
C_i = son los costos del proyecto en el año i
i = es el indicador del año
r = es la tasa social de descuento

Ahora en lo relativo con la obtención de los principales criterios de decisión, que corresponde al criterio para aceptar, rechazar o ser indiferente sobre la viabilidad del proyecto, se pueden aplicar dos como son: el indicado VPN que corresponde a la diferencia entre el VPN de los beneficios y de los costos obtenidos y la relación beneficio costo -RBC-que está dada por el cociente entre el VPN de los beneficios y de los costos.

Tabla 9. Criterios para la toma de decisión sobre la viabilidad de un proyecto

Indicador VPN	Indicador RBC	Interpretación
VPN > 0	RBC > 1	Los beneficios del proyecto son mayores que sus costos. Se considera que desde el punto de vista social genera ganancias en bienestar.
VPN = 0	RBC = 0	El proyecto no produce beneficios ni costos; por lo tanto, no genera cambios significativos en el bienestar social
VPN < 0	RBC < 1	Los costos del proyecto son mayores a sus beneficios por lo que debe rechazarse el proyecto, ya que provoca pérdidas en el bienestar social

Fuente: Cornare

Los resultados de la EEA deben integrarse a los demás criterios técnicos (abióticos, bióticos y socioeconómicos) que surjan de la evaluación ambiental, a fin de ilustrar con información relevante los beneficios y perjuicios que traería el proyecto sobre el bienestar de la sociedad, evidenciando las limitaciones e incertidumbres propias de la información y de los métodos que se utilicen. Es necesario recordar que los resultados de la EEA son subsidiarios dentro del proceso de toma de decisión sobre la viabilidad ambiental del proyecto.

Para finalizar, es importante aclarar que, si el solicitante requiere una solicitud para modificación de la licencia, ésta debe contener la descripción y evaluación de los nuevos impactos ambientales y la propuesta de modificación de PMA en caso de requerirse, y el análisis económico para este trámite de modificación deberá seguir todos los pasos descritos anteriormente pero refiriéndose exclusivamente a los impactos adicionales que

resulten relevantes, es decir, a los impactos calificados dentro de las tres categorías de mayor significancia establecidas en la evaluación ambiental de estos nuevos impactos.

Todos los requerimientos de información, procedimientos, consideraciones y referentes teóricos y metodológicos que se deben aplicar para desarrollar la EEA, son descritos en detalle en el documento Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, adoptado mediante la Resolución 1669 del 14 de agosto de 2017. Este documento, al ofrecer un panorama amplio de la aplicación de la economía ambiental en el marco del licenciamiento, facilita la comprensión y desarrollo de esta evaluación.

Teniendo en cuenta que la Contraloría General de la República a partir del año 2020 comenzará a realizar las auditorías a las Corporaciones Ambientales con base en el "Procedimiento Especializado de Aplicación del Principio de Valoración de Costos Ambientales" con el que se verificará el desarrollo social y económicamente responsable en el marco de la sostenibilidad, la protección y el uso racional de los recursos naturales, la conservación del ambiente y los ecosistemas en general, es necesario que se revisen las metodologías determinadas por este ente de control de tal manera que se realice este análisis con la menor incertidumbre posible.

ADAPTACIÓN CORNARE
Se deberá presentar un apartado adicional de valoración económica con los impactos acumulativos.

9 ZONIFICACION DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

A partir de la zonificación ambiental y teniendo en cuenta la evaluación de impactos realizada se debe determinar la zonificación de manejo ambiental.
El análisis de cada una de las unidades de manejo debe realizarse de manera cualitativa y cuantitativa, utilizando sistemas de información geográfica. La evaluación debe definir las restricciones de tipo abiótico, biótico y socioeconómico. Se deben agrupar estas unidades en las siguientes áreas de manejo, indicando la superficie (ha) de cada unidad y su porcentaje de participación con respecto al área total del proyecto:

- Áreas de Intervención: corresponde a áreas donde se puede desarrollar el proyecto con un manejo ambiental acorde a las actividades y fases del mismo.
- Áreas de Intervención con Restricciones: corresponde a áreas donde se deben tener en cuenta manejos especiales y restricciones propias acordes con las actividades y fases del proyecto y con la vulnerabilidad ambiental de la zona. Se deben establecer grados, tipos de restricción y condiciones para la ejecución de las obras y actividades. Se debe presentar en tres categorías (alta, media y baja).
- Áreas de Exclusión: Corresponde a áreas que no pueden ser intervenidas por las actividades del proyecto. Se deben considerar como criterios de exclusión la vulnerabilidad y funcionalidad ambiental de la zona, así como las áreas relacionadas con aspectos legales y con régimen especial.

ADAPTACIÓN CORNARE: Tanto la zonificación de manejo ambiental de cada medio (mapas intermedios) como la zonificación de manejo ambiental final (la suma de los mapas de cada medio), deben cartografiarse a escala 1:10.000 o más detallada, acorde con la vulnerabilidad ambiental de la temática tratada. Adicionalmente, se deberá entregar la totalidad de la cartografía, incluyendo los mapas intermedios de los análisis, teniendo en cuenta que el modelo de Geodatabase que establece el ANLA no admite otra información, se podrá generar una Geodatabase paralela con esta información

Se deberán tener en cuenta las determinantes ambientales que la Corporación ha establecido sobre el territorio, los estudios de los POMCAS y sus zonificaciones ambientales, las cuales determinan la ocupación del territorio según el acuerdo 392 del 8 de agosto de 2019 el cual establece las densidades máximas permitidas en el suelo rural, además de las zonas con fragilidad alta como las que establece Tremarctos u otras instituciones.

La zonificación ambiental es uno de los resultados de la descripción y caracterización ambiental, que permite obtener una síntesis del diagnóstico y una visión espacial global de las condiciones sociales, de los ecosistemas y recursos naturales que actualmente ofrece el área de estudio. Con base en la información de la caracterización ambiental de las áreas de influencia y la legislación vigente, se debe efectuar un análisis integral de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, con el fin de realizar la zonificación ambiental, a partir de la sensibilidad ambiental del área, en su condición sin proyecto, partiendo del análisis de las cualidades del medio que expresan su susceptibilidad ante fenómenos naturales y antrópicos, considerando aspectos de los componentes del ambiente que podrían ser objeto de una posible afectación.
A partir de la zonificación ambiental, los servicios ecosistémicos y la evaluación de impactos realizada, se debe determinar la zonificación de manejo ambiental, la cual debe realizarse para el AID a escala 1:10.000, o la más detallada posible en función de la extensión del proyecto y la sensibilidad ambiental del área, tanto para la zonificación de manejo ambiental de cada medio (mapas intermedios), como para la zonificación de manejo ambiental final (la suma de los mapas de cada medio).
El análisis de cada una de las unidades de manejo debe realizarse de manera cualitativa y cuantitativa, utilizando un software de análisis de información geográfica, el cual debe estar configurado en coordenadas “MAGNA COLOMBIA BOGOTÁ”. La evaluación debe definir las restricciones de tipo abiótico, biótico y socioeconómico. Las unidades de manejo deben agruparse indicando la superficie (ha) de cada una de ellas y su porcentaje de participación con respecto al área total del proyecto, de acuerdo a la siguiente clasificación:
Áreas de Intervención (Sensibilidad Ambiental Baja): Corresponde a áreas donde se puede ejecutar el proyecto con un manejo ambiental acorde a las actividades y fases del mismo; estas áreas se deben presentar diferenciadas para las actividades de extracción y para las de beneficio y transformación del mineral.
Áreas de intervención con restricciones: (Sensibilidad Ambiental Media): Corresponde a áreas donde se deben tener en cuenta manejos especiales y restricciones propias acordes con las actividades y fases del proyecto y con la vulnerabilidad ambiental de la zona; se deben establecer grados, tipos de restricción y condiciones para la ejecución de las mismas. Estas áreas deben clasificarse según categoría de restricción (alta, media y

baja), la cual determina las condiciones que se han de cumplir para la ejecución de actividades en las mismas.
Áreas de exclusión (Sensibilidad Ambiental Alta): Corresponde a áreas que no pueden ser intervenidas por las actividades del proyecto. Para definir estas áreas se deben considerar criterios de exclusión tales como análisis de amenazas por fenómenos naturales, riesgo, vulnerabilidad, funcionalidad ambiental y restricciones impuestas legalmente al uso del territorio. Estas áreas son adicionales a las establecidas por Ley 685 de 2001 y leyes modificatorias de la misma. Adicionalmente debe tener en cuenta la dinámica social de las comunidades asentadas en el área de influencia.
La determinación de la sensibilidad ambiental se hace a partir de la evaluación de los elementos identificados en la caracterización, para lo cual se deben tener en cuenta, entre otras las siguientes unidades, zonificándolas para toda el área de influencia identificada.

- Áreas de exclusión minera determinado de pleno derecho por la ley en el artículo 34 de la Ley 685 de 2001 y sus modificaciones por otras leyes
- Áreas restringidas para la minería de acuerdo al artículo 35 de la ley 685 de 2001 y sus modificaciones por otras leyes
- Áreas de especial importancia ecológica, tales como áreas naturales protegidas públicas o privadas, ecosistemas estratégicos, rondas hidrográficas, corredores biológicos, presencia de zonas con especies endémicas, amenazadas (en peligro, en peligro crítico y vulnerables) de acuerdo con la Resolución 192 de 2014 o aquella norma que la modifique, sustituya o derogue, áreas de importancia para cría, reproducción, alimentación y anidación y zonas de paso de especies migratorias.
- Instrumentos de ordenamiento/planificación (p. e. POMCAS, PORH), así como otras áreas de reglamentación especial.
- Áreas de recuperación ambiental tales como áreas erosionadas, de conflicto por uso del suelo o contaminadas.
- Áreas de riesgo natural (hidrometeorológico y geológico), susceptibles a deslizamientos, inundaciones, movimientos de remoción en masa, procesos erosivos, entre otros, establecidas a nivel nacional, regional y local.
- Áreas de inversión estatal para conservación y/o protección de Microcuencas, ya sea adquiridas para tal fin o con reforestación o protección de suelos
- Áreas de producción económica tales como ganaderas, agrícolas, mineras, entre otras.
- Áreas de importancia social tales como asentamientos humanos, de infraestructura física y social y de importancia histórica y cultural. ADAPTACIÓN CORNARE: Integrar la información suministrada en el aparte de Población víctima del conflicto armado.

Se debe describir detalladamente la metodología para obtener la zonificación ambiental, indicando:

- Los componentes relevantes a tener en cuenta en la zonificación ambiental por cada medio, con la respectiva justificación técnica para su selección.
- Los criterios establecidos para la ponderación y calificación cualitativa y cuantitativa de la sensibilidad ambiental de cada componente dentro de la zonificación ambiental. El procedimiento para realizar la agrupación y ponderación de las unidades con diferentes grados de sensibilidad ambiental definida para cada medio al superponer los mapas de cada medio (abiótico, biótico, socioeconómico) y de esta forma obtener la zonificación ambiental final.
- El análisis de los resultados obtenidos en el procedimiento anterior.
- Las áreas obtenidas por cada categoría de sensibilidad ambiental, tanto para los mapas por cada medio, como para la zonificación ambiental final, y su porcentaje de participación con relación al área de influencia.

Áreas de régimen especial	Zonas prioritarias para la conservación del recurso faunístico
Áreas de manejo especial	Zonas de amortiguación de las áreas de exclusión, legalmente establecidas.
Áreas protectoras	Zonas en donde el uso el suelo pueda generar conflictos con el proyecto
Áreas de inestabilidad geotécnica	Zonas en donde el recurso hídrico es escaso y ocasiona conflictos de competencia de uso
Microcuencas de acueductos	Zonas pobladas y poblados nucleados
Áreas de altas pendientes	Áreas de especial sensibilidad por razones étnicas
Nacederos y zonas de recarga hídrica	Zonas de pequeña propiedad que impliquen fraccionamientos prediales e inhabilitan el uso productivo de las unidades familiares de subsistencia
Bosques primarios	Sitios de reconocido interés histórico, cultural y arqueológico
Áreas de desarrollo agropecuario	Áreas de expansión urbana
Áreas de desarrollo forestal	Proyectos de infraestructura que se puedan ver afectados o afecten la construcción y/u operación del proyecto
Áreas de infraestructura productiva (energía, minería, industria)	Áreas de interés arqueológico
Asentamientos poblacionales (urbanos, rurales, étnicos y otros)	Ecosistemas estratégicos legalmente establecidos

Áreas de recreación y turismo	Zonas de riesgo natural establecidos a nivel nacional, regional o local
Sub-páramos	Áreas de recreación y turismo
Áreas de infraestructura productiva (energía, minería, industria)	Nacimientos de agua y zonas de recarga y descarga de acuíferos

10 PLANES Y PROGRAMAS

10.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Es el conjunto de programas, proyectos y actividades, necesarios para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos generados por el proyecto durante las diferentes etapas.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) comprende:

- Programas de manejo ambiental
- Plan de seguimiento y monitoreo
- Plan de gestión del riesgo
- Plan de desmantelamiento y abandono

En la formulación del PMA se deben tener en cuenta e incorporar, en caso de ser pertinentes, los aportes que resulten de los procesos participativos con las comunidades, organizaciones y autoridades del área de influencia de los componentes del medio socioeconómico.

El plan de manejo debe permitir el control y manejo de todos los impactos generados por el proyecto durante las diferentes fases del mismo, desde aquellos generados por la construcción de la infraestructura, el desplazamiento de poblaciones, los cambios de vida de las comunidades, el control de hábitats acuáticos (si existen especies migratorias, deben implementarse mecanismos para permitir el paso de las especies desde aguas abajo de la infraestructura hasta aguas arriba del proyecto), el manejo lixiviados y lodos, gases, el control aguas debajo de las fuentes hídricas intervenidas tanto de la calidad del agua como de sedimentos, los flujos de agua subterráneos, alteración de las geoformas, ecología del paisaje, olores ofensivos, cambios en los usos del suelo, modificación de las dinámicas de la población, entre otros.

Las medidas de manejo en la fase de operación podrán ser actualizadas en las medidas que se puedan incorporar tecnologías más modernas o para estar en línea con las mejores prácticas internacionales.

10.2 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

Los programas de manejo ambiental son el conjunto detallado de acciones y/o medidas y actividades que, producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos ambientales debidamente identificados, que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

Los programas con sus subprogramas (cuando se requiera), corresponden a las medidas de manejo ambiental con base en la jerarquía del manejo de potenciales impactos identificados, considerando como primera opción, acciones para prevenir y evitar la ocurrencia de los impactos; como segunda opción, acciones para mitigarlos y/o minimizarlos; posteriormente se considerarán acciones para corregir o restaurar las condiciones del medio ambiente y por último, se deberán considerar las acciones de compensación.

Para los impactos identificados, se deben plantear medidas de manejo ambiental teniendo en cuenta que una misma medida puede aplicar para el manejo de diferentes impactos y que un impacto puede ser manejado a través de diferentes medidas.

El planteamiento de los programas debe enfocarse al control integral de los impactos ambientales; para ello se debe tener en cuenta que puede haber impactos que se manifiesten en diferentes medios (por ejemplo, la contaminación del recurso hídrico superficial puede afectar elementos de los medios abiótico, biótico y socioeconómico) y/o componentes (por ejemplo, la alteración de las actividades económicas tradicionales de la población puede afectar los componentes económico, demográfico, cultural, etc.).

Los programas de manejo ambiental deben especificar:

- Objetivo(s) de cada programa y subprograma.
- Metas relacionadas con los objetivos identificados.
- Impactos a manejar por cada programa (con base en la evaluación de impactos).
- Tipo de medida (prevención, mitigación, corrección y/o compensación).
- Fase(s) del proyecto en la(s) que se implementaría cada programa y subprograma.
- Lugar(es) de aplicación (ubicación cartográfica, siempre que sea posible).
- Descripción de acciones específicas a desarrollar dentro de cada programa y subprograma.
- Relación de las obras propuestas a implementar. Los diseños deben presentarse como documentos anexos al EIA.
- Cronograma estimado de implementación de los programas.
- Costos estimados de implementación de cada programa.
- Indicadores que permitan hacer seguimiento al cumplimiento de las metas propuestas para cada objetivo, así como determinar la eficacia y efectividad de cada programa y subprograma [16] [17]; así como hacer seguimiento al cumplimiento de las metas propuestas para cada objetivo.

Se debe presentar un cuadro o esquema en el que se indiquen las medidas de manejo ambiental que corresponden a cada impacto identificado.

En la elaboración de los programas se debe considerar que:

- Los objetivos, metas e indicadores de los programas de manejo ambiental estén orientados al manejo efectivo de todos los impactos identificados.
- Los programas propuestos tengan en cuenta, en caso de existir, los planes de desarrollo regional, local y el ordenamiento ambiental territorial, y sean coherentes con dichos planes.
- El (los) lugar(es) de aplicación de los programas de manejo ambiental

[16] Los objetivos planteados deben aludir al cambio que se quiere lograr, y las metas por su parte, deben ser formuladas en términos cuantificables de cantidad, calidad y tiempo; y tener relación directa con las actividades, con los objetivos y poder ser verificadas de manera objetiva.
Los indicadores deben permitir que se establezca la gradualidad en que se van alcanzando los objetivos de cada Programa. La descripción de éstos debe incluir medidas de cantidad, calidad y tiempo de implementación, con el propósito de conocer si la medida está siendo efectiva para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos a los que alude.

[17] En caso de que la Autoridad Ambiental establezca o adopte con posterioridad a estos términos de referencia un sistema de indicadores, éstos deberán ser utilizados por el usuario.

corresponda(n) con las áreas en las que se haya previsto la manifestación de los impactos ambientales a tratar; es decir, las áreas de influencia de cada componente, grupo de componentes o medio.

Se aclara que el indicador no se puede orientar a mostrar el porcentaje de ejecución de actividades; sino que debe reflejar en qué medida las acciones que se implementarían en el PMA estarían siendo efectivas en el tiempo para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar el impacto.

Se deberán considerar medidas encaminadas a la reducción de impactos por olores ofensivos, lixiviados y gases, para las diferentes fases del proyecto.

Se debe incluir en forma activa a las comunidades afectadas (trascendencia de impactos por olores ofensivos, lixiviados) y las asentadas en el área de influencia del proyecto dentro del plan de manejo, especialmente en lo relacionado con los protocolos de comunicaciones, incluyendo encuestas de percepción de las comunidades del área de influencia.

ADAPTACIÓN CORNARE:
Dadas las condiciones del territorio y como medida para direccionar mucho mejor al Usuario, se sugiere como mínimo contemplar, en caso de que apliquen, para el manejo de los impactos identificados los siguientes programas; no obstante la relación de programas aquí presentados no se dividen en medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación, para lo cual el Usuario deberá clasificar y/o adicionar según la calificación del impacto sujeto de los programas que minimicen los impactos negativos y maximicen los impactos positivos significativos originados en el proyecto obra o actividad.

10.2.1 Medio Abiótico
Tener en cuenta los siguientes programas:

- De conservación y restauración de suelos
- De estabilidad geotécnica. (Este programa deberá tener en la fase constructiva y operativa, mediciones topográficas georreferenciadas -allegadas en formato shp y Excel- mediante la instalación de mojones en el relleno a medida que se vayan construyendo y conformando las bermas, con el fin de medir las deformaciones y asentamientos que a través del tiempo, pueda tener el relleno)
- De Manejo y disposición de materiales sobrantes.
- Manejo de taludes.
- De atención y protección de sitios críticos, sensibles o vulnerables durante la operación del proyecto
- De restauración en las zonas de uso temporal (campamentos, accesos transitorios).
- De manejo del recurso hídrico (monitoreo de las fuentes hídricas intervenidas por el proyecto, para las diferentes fases del proyecto
- Manejo morfológico y paisajístico De manejo de áreas de préstamo lateral.
- De manejo de materiales de construcción.
- De manejo de residuos líquidos. (vertimientos domésticos y no domésticos y otros residuos)

- De manejo de áreas de disposición final de residuos sólidos ordinarios, industriales y peligrosos.
- De manejo de cruces de cuerpos de agua.
- De manejo de captaciones.
- De manejo de fuentes de emisiones atmosféricas
- De manejo de fuentes generadoras de ruido
- De manejo de lixiviados
- Manejo de Olores ofensivos
- Manejo de gases y acumulación de estos
- Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación
- Manejo de fuentes de materiales.
- Manejo de plantas de trituración, concreto y asfalto.
- Manejo de patios de almacenamiento y talleres de mantenimiento.
- Manejo de materiales y equipos de construcción.
- Manejo de escorrentía.
- Manejo de aguas de infiltración

En caso de presentarse impactos que no se puedan prevenir, mitigar o corregir, se debe proponer programas encaminados a compensar los efectos causados.

Programa de compensación para el medio abiótico

- Por la afectación del suelo
- Por la afectación del recurso hídrico, entre otros.

10.2.2 Medio Biótico

Tener en cuenta los siguientes programas:

- **Programa de manejo Florístico:** Considerando: Remoción de cobertura vegetal y descapote, manejo y conservación de la capa superior del suelo (capa vegetal) con fines de restauración de áreas afectadas, manejo y disposición del material removido.
- **Programa de conservación, restauración y compensación de la cobertura vegetal:** Considerando actividades tales como: revegetalización, empradización y manejo de las sucesiones naturales en el contexto local, de forma que se garantice la minimización del efecto de fragmentación de los ecosistemas. Debe contener actividades y obras para resarcir y retribuir a las comunidades, regiones o localidades por los impactos ambientales ocasionados con la realización del proyecto. Para su elaboración se debe partir de la oferta, la demanda y la afectación que se realice en cada recurso, lo cual se amplía en el módulo de: Uso, aprovechamiento o afectación de los RNR y cuantificación de la oferta y la demanda para los manejos ambientales.
- **Programa de manejo del aprovechamiento forestal:** Con énfasis en la cobertura vegetal del área de inundación.
- **Programa de manejo paisajístico:** Un programa de manejo paisajístico de áreas de especial interés para las comunidades y las entidades territoriales.
- **Programa de recuperación de hábitats de fauna y flora:** Establecer un programa de recuperación o restauración de hábitats para la preservación de especies de fauna y flora endémicas, en veda, catalogadas en alguna condición de

amenaza nacional o internacional, o de especies que no se encuentren registradas dentro del inventario nacional o se cataloguen como posibles nuevas especies.

- **Programa de manejo de fauna silvestre**
  - Se deberá presentar un programa de salvamento contingente (ahuyentamiento, rescate y reubicación) de la fauna silvestre que será afectada por las actividades de deforestación. Este programa se deberá basar en la búsqueda de animales, a fin de lograr el mayor número de avistamientos de fauna atrapada o en peligro. Se deberán proponer indicadores de sobrevivencia, entre otros.
  - Se deberá desarrollar un estudio ecológico de los sitios de reubicación de fauna, considerando oferta de hábitat, tipo de cobertura vegetal, determinar rutas de fuga y corredores biológicos, área, accesibilidad y análisis de la capacidad de carga de los ecosistemas que recibirán fauna. Dentro del programa de rescate, se deberán incluir profesionales idóneos para la captura, atención y liberación de los ejemplares, cronograma actualizado y descripción de actividades y tiempo de captura en campo, considerando los resultados arrojados en el estudio de inventario faunístico y plantear el seguimiento y el acompañamiento de dicha reubicación. Se deberá contar con un centro de atención para la fauna silvestre que resulte afectada por el proyecto.
  - Se deberán presentar e implementar simultáneamente a las actividades de construcción, un programa de señalización de vías y de instalación de reductores de velocidad, que obligue a la reducción de velocidad de vehículos que transiten por áreas con presencia de fauna.
  - Se deberá presentar un programa que incluya la instalación de cercas vivas en los tramos de apertura de vías que atraviesen zonas de bosque.
  - En el caso que se requiera, se deberán instalar pasos de fauna sobre las vías que atraviesen zonas de bosque, identificando previamente los sitios de paso.
  - Se deberán diseñar e implementar medidas de protección de la fauna a fuentes y equipos de generación de alto voltaje.

- **Programa de manejo del recurso hidrobiológico**

Dependiendo de las condiciones del proyecto y del territorio, incluir un programa donde se realice la restauración o enriquecimiento de ecosistemas acuáticos equivales o estratégicos en el área de influencia del proyecto, de forma tal que se mejoren las condiciones de estos ecosistemas (ej.: ecosistemas riparios, humedales, lagunas, quebradas etc.).

- **Programa de conservación de especies:**

Definir programas para la conservación de especies de flora y fauna endémica, en veda, catalogadas en alguna condición de amenaza nacional o internacional, y de especies que no se encuentren registradas dentro del inventario nacional o se cataloguen como posibles nuevas especies. Además de priorizar, en la medida de lo posible, el apoyo a proyectos de investigación de especies de fauna y flora vulnerables con fines de repoblamiento o investigación científica.

- **Programa de control de Macrófitas acuáticas y empalizadas, de ser**

necesario.

- **Programas de educación y capacitación al personal vinculado del proyecto y a la comunidad del área de influencia**, teniendo en cuenta la determinación y delimitación de los ecosistemas y especies de flora y fauna de especial interés; además de la importancia del cuidado de la fauna y flora y su importancia ecológica.

10.2.3 Medio Socioeconómico

ADAPTACIÓN CORNARE: Informar a las Administraciones y Concejos Municipales, Consejos Territoriales de Planeación, Consejos Municipales de Desarrollo Rural, Secretarías de Agricultura y Medio Ambiente, Planeación, Asocomunal, Juntas de Acción Comunal, ONG`s; los respectivos avances de obras y ejecución de programas a través de reuniones y demás medios informativos.

Se deberán tener en cuenta los siguientes programas:

- **Programa de información y participación comunitaria** (Liderar mesas ambientales que permitan la participación de la comunidad, dónde se evidencien las condiciones actuales de las comunidades y se manifiesten las dudas, inquietudes y solicitudes). En este programa se debe incluir la atención a las PQRS
- **Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto y a la comunidad** (En temas ambientales, laborales y sociales como: respeto por la propiedad privada, drogadicción, alcoholismo, prostitución entre otros que permitan minimizar posibles impactos sociales.
- **Programa de reasentamiento definitivo y temporal de la población afectada**
- **Programa de memoria y patrimonio**
- **Programa de emprendimiento rural** (Tener en cuenta a la comunidad para que de manera conjunta se oriente las capacitaciones y los proyectos de emprendimiento con estrategias que permitan que estos proyectos productivos sean sostenibles en el tiempo y puedan estar articulados con los planes de desarrollo de los municipios).
- **Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional** (Fortalecer a la comunidad en construcción de proyectos, incluir la capacitación en proyectos que se puedan gestionar con recursos de transferencias de sector hidroeléctrico).
- **Programa de daños a terceros.**
- **Programa de contratación de mano de obra local directa e indirecta.**
- **Programa de arqueología preventiva**
- **Programa de compensación social:** En caso de afectación a los componentes sociales, económicos y cultural (infraestructura o actividades individuales o colectivas), la compensación debe orientarse a la reposición, garantizando iguales o mejores condiciones de vida de los pobladores asentados en el área de influencia directa.

Finalmente, estos programas se deberán articular cada uno de los programas a los Planes de vida, Planes de desarrollo municipal, Planes Ambientales de las diferentes administraciones municipales; además de los Planes de manejo de las Áreas protegidas

declaradas en el Área de Influencia del proyecto y los planes de manejo de los POMCAS, con su respectiva zonificación ambiental.

En caso de otorgarse la licencia, el Usuario deberá presentar a la Corporación semestralmente, para la fase constructiva y anualmente en la fase de operación, los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA), acorde a los términos y formatos establecidos por la Corporación y por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. La cartografía resultante deberá ser entregada de acuerdo a la Resolución 1415 de 2012, el modelo de almacenamiento podrá ser descargado desde el link: http://www.anla.gov.co/sistema-informacion-geográfica

Nota: En el caso de presentarse impactos asociados a los ya identificados o a los imprevistos en las diferentes etapas del proyecto, se deberán realizar los ajustes pertinentes a los programas de manejo ambiental y de seguimiento y monitoreo; para el respectivo control.

10.3 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El plan de seguimiento y monitoreo debe estar dividido en:

a) Seguimiento y monitoreo a los planes y programas

El seguimiento y monitoreo a los planes y programas tiene como propósito revisar la validez y confiabilidad de estos. En tal sentido, este plan está dirigido a vigilar y verificar el comportamiento y efectividad de dichos planes y programas, e identificar potenciales oportunidades de mejora en el desarrollo del proyecto, que permitan la aplicación de los ajustes a los que haya lugar.

Para tal fin, se debe precisar en este plan:

- Acciones para desarrollar para obtener la información y/o los datos que permitan calcular los Indicadores propuestos en el PMA.
- Criterios utilizados para el planteamiento de cada indicador.
- Frecuencia de medición.
- Justificación de la representatividad del indicador planteado, así como de la información utilizada para su cálculo.

Se aclara que el indicador no se puede orientar a mostrar el porcentaje de ejecución de actividades; sino que debe reflejar en qué medida las acciones que se implementarían en el PMA estarían siendo efectivas en el tiempo para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar el impacto.

b) Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio

Corresponde al seguimiento y monitoreo a los componentes ambientales, de acuerdo con el análisis de impactos realizado y la evaluación de la magnitud real de las alteraciones que se producen como consecuencia del proyecto.

El solicitante debe proponer un sistema de indicadores que permita monitorear los componentes identificados y tener una visión holística de la calidad del medio y su tendencia. Para el efecto debe considerar los siguientes aspectos:

- Caracterización ambiental de los componentes ambientales de cada medio.
- Cumplimiento de las normas ambientales.

Para el seguimiento y monitoreo de los componentes ambientales, el plan debe incluir como mínimo:

- Objetivos.
- Componentes ambientales a monitorear.
- Indicadores (cuantitativos y cualitativos) orientados a establecer las alteraciones en la calidad del medio, especificando lo que se pretende medir y monitorear con cada uno de ellos.
- Localización de los sitios de monitoreo, cuando aplique, con la respectiva ubicación cartográfica.
- Identificación de las medidas de manejo que Inciden en la calidad del medio.
- Descripción de los procedimientos utilizados para medir la calidad del medio, relacionando los Instrumentos necesarios.
- Periodicidad y duración del monitoreo.
- Criterios para el análisis e interpretación de resultados.

Se aclara que el indicador no se puede orientar a mostrar el porcentaje de ejecución de actividades; sino que debe reflejar en qué medida las acciones que se implementarían estarían siendo efectivas en el tiempo para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar el impacto.

NOTA: El solicitante de licencia ambiental debe adelantar un monitoreo sísmico antes, durante y después del proceso de disposición de residuos sólidos mediante rellenos sanitarios. El monitoreo debe iniciar mínimo dos años antes del llenado para poder hacer la comparación con los reportes de la Red Sismológica Nacional de Colombia y contribuir a una mejor claridad de la línea base de la zona de interés. Para este monitoreo se deberá contar con un mínimo de estaciones portátiles alrededor del área a analizar. La cantidad de estaciones dependerá de la extensión del área del relleno sanitario y la actividad sísmica de la zona.

Con este monitoreo se esperará tener un conocimiento más detallado sobre la incidencia que tendrá el proyecto planteado con los posibles aumentos de eventos sísmicos en la zona y poder dar un adecuado seguimiento a los impactos que esto puede conllevar.

ADAPTACIÓN CORNARE:
Dadas las condiciones del territorio y como medida para direccionar mucho mejor al Usuario en cuanto a los programas que mínimamente debería presentar, se realiza un listado de los programas de seguimiento y monitoreo de los medios Abiótico, Biótico y Socioeconómico:

10.3.1 Medio abiótico

- Seguimiento a todos los programas considerados en el plan de manejo ambiental.
- Aguas residuales y corriente receptora
- Aguas subterráneas

- Seguimiento y monitoreo a la Calidad de agua en los puntos donde se realizó la caracterización inicial
- Emisiones atmosféricas, calidad de aire y ruido
- Suelo
- Sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos
- Monitoreo a el manejo de lixiviados
- Monitoreo al manejo de los gases y la acumulación de estos
- Emisión de olores ofensivos

10.3.2 Medio biótico

- Seguimiento a todos los programas considerados en el plan de manejo ambiental.
- Programa de seguimiento y monitoreo de flora y fauna (endémica, en peligro de extinción o vulnerable, en veda, especies nuevas, entre otras): plantear muestreos en todas las fases del proyecto y en épocas climáticas contrastantes. En los informes presentados de estos monitoreos se deberán realizar análisis comparativos entre todas las campañas de muestreo realizadas; de forma tal que permitan establecer los posibles cambios en las comunidades, atribuidos a la construcción y operación del proyecto.
- Programa de seguimiento y monitoreo a las áreas donde han sido dispuestas las especies de fauna y flora reubicadas.
- Programa de seguimiento y monitoreo al programa de recuperación de hábitats y de manejo paisajístico.
- Programa de seguimiento y monitoreo a Humedales.
- Programa de seguimiento y monitoreo al recurso hidrobiológico: plantear muestreos en todas las fases del proyecto y en épocas climáticas contrastantes. En los informes presentados de estos monitoreos se deberán realizar análisis comparativos entre todas las campañas de muestreo realizadas, así como realizar análisis multivariados que involucren la correlación entre las condiciones físicas, químicas y microbiológicas con la hidrobiota en general, de forma tal que permitan establecer los posibles cambios en las comunidades, atribuidos a la construcción y operación del proyecto.
- Establecer programas específicos para el seguimiento y monitoreo de la fauna íctica migratoria reportada en el área de influencia del proyecto, donde se haga un seguimiento a lo planteado desde la caracterización del medio (capítulo 5.2.1.2); programa que priorice las investigaciones sobre las poblaciones, su condición ecológica, comportamental y genética.
- Programas de revegetalización y/o reforestación.

10.3.3 Medio Socioeconómico

Considerar como mínimo:

- Seguimiento a todos los programas considerados en el plan de manejo ambiental.
- Manejo de los impactos sociales directos e indirectos del proyecto
- Efectividad de los programas del plan de gestión social
- Los conflictos sociales

- Acciones y procesos generados por las obras en la entidad territorial
- La atención de inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades
- La participación e información oportuna de las comunidades;
- El monitoreo arqueológico;
- Reportar eventualidades en la ejecución de los programas socio-económicos del plan de manejo ambiental

En caso de otorgarse la licencia, el Usuario deberá presentar a la Corporación semestralmente, para la fase constructiva y anualmente en la fase de operación, los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA), que incluyan además el seguimiento a los programas de monitoreo y seguimiento. Lo anterior, debe estar acorde a los términos y formatos establecidos por la Corporación y por el Ministerio Ambiente y Desarrollo Sostenible. La cartografía resultante deberá ser entregada de acuerdo a la Resolución 1415 de 2012, el modelo de almacenamiento podrá ser descargado desde el link: http://www.anla.gov.co/sistema-informacion-geografica.

10.4 EVALUACIÓN EX POST

El plan de seguimiento y monitoreo deberá incluir como complemento, un programa de evaluación ex-post de la gestión ambiental, con el objeto de obtener un balance crítico para determinar la pertinencia, eficiencia y eficacia de la gestión ambiental adelantada en cada fase del proyecto, identificando además los impactos remanentes y problemas no resueltos. Dentro de los indicadores que pueden ser considerados en la evaluación ex-post se tienen, entre otros:

- A nivel físico-biótico: Reposición de la cobertura vegetal, alteraciones de la calidad y disponibilidad de los recursos suelo y aguas, cambios en la composición florística y faunística del área de influencia.

- A nivel social: Cambios del entorno habitacional, articulación con el entorno local y regional, cambios en la calidad de vida, nuevas posibilidades productivas de los grupos poblacionales, cambios en el nivel de ingreso en las familias, nuevas alternativas de empleo, hallazgos de importancia arqueológica, alternativas de desarrollo y participación comunitaria.

- Realimentación de los resultados: Los resultados iniciales pueden servir para modificar los objetivos iniciales. Además de ajustar el Plan de Manejo Ambiental.

Finalmente, se formularán protocolos de investigación tendientes a minimizar las deficiencias de información o las incertidumbres existentes, ocasionadas por la dinámica natural y social de la región. Deberá incluir los costos y el cronograma de ejecución durante las fases de construcción y operación.

10.5 PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO

Se debe realizar un análisis específico de riesgo que involucre los posibles efectos de eventos naturales sobre la infraestructura expuesta (existente y proyectada) y aquellos eventos que se deriven de las actividades propias de construcción y/u operación del proyecto (existente o proyectado). Esta es la base para el diseño e implementación de medidas de reducción del riesgo y planes de contingencia (para dar respuesta a riesgos

materializados) que son de obligatorio cumplimiento considerando lo reglamentado en la Ley 1523 de 2012 y específicamente lo dispuesto en su artículo 42 y las normas que la reglamenten, modifiquen, sustituyan o deroguen.

Para cada riesgo identificado que no pueda ser eliminado y/o reducido; la gestión del riesgo debe abordar los procesos de conocimiento, reducción y manejo del mismo. En este contexto, se deben identificar las acciones y/o actividades que puedan conducir a la ocurrencia de efectos ambientales no previstos dentro del normal funcionamiento y desarrollo de las obras y/o actividades del proyecto, incluyendo la reducción de la exposición a las amenazas, la disminución de la vulnerabilidad de las personas y de la propiedad, el manejo acertado del suelo y del ambiente, y la preparación ante eventos adversos.

El análisis de riesgos debe ser cualitativo y cuantitativo. En los dos casos los resultados de los cálculos realizados y la presentación de los métodos utilizados deben ser presentados como anexos al Plan de gestión del riesgo.

10.5.1 Identificación de eventos amenazantes

Se deben identificar y describir acciones y/o actividades externas o asociadas al proyecto que puedan generar eventos amenazantes dentro del área de influencia. Asimismo, se deben establecer los hechos o eventualidades que se puedan presentar configurándose como siniestros.

A partir de la caracterización realizada para el área de influencia y con la información correspondiente a las actividades propias del proyecto (tanto constructivas como operativas). Se deben tener en cuenta los siguientes elementos:

- Equipos y/o actividades involucradas en las diferentes fases del proyecto.
- Identificación de eventos amenazantes exógenos que involucren (sismicidad, lluvias torrenciales, crecientes, avalanchas, incendios forestales, eventos de origen antrópico) y los endógenos (riesgos operacionales tales cómo fallas de diseño, materiales y construcción, incendios, llamaradas, explosiones, accidentes operacionales entre otros).
- Consecuencias finales (p. e. inundaciones por crecientes de fuentes hídricas, incendios derivados de la utilización de combustibles o la acumulación de gases para las operaciones internas).
- Fallas o rupturas del sistema de tratamiento de lixiviados
- Posibles causas y frecuencias de falla (el análisis debe involucrar experiencias a nivel nacional e internacional).
- Análisis de la probabilidad de ocurrencia para cada evento amenazante identificado.

10.5.2 Estimación de áreas de afectación

Se deben determinar las áreas de posible afectación (tanto directas como indirectas) para cada evento amenazante identificado en cada una de las etapas del proyecto, definiendo y georreferenciando dichas áreas para los escenarios identificados, con base en la vulnerabilidad (sensibilidad) de los medios abiótico, biótico y socioeconómico que

pudiesen ser afectados o sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente.

Los resultados del análisis deben ser cartografiados en un mapa de riesgos que integre la zonificación de los eventos amenazantes y la identificación de los elementos vulnerables (sensibles), en escala 1:25.000 o más detallada, según corresponda al área de influencia del proyecto. Se deben presentar la(s) metodología(s) utilizada(s).

10.5.3 Identificación de elementos vulnerables (sensibles)

Partiendo de un análisis de la vulnerabilidad (sensibilidad) de los elementos en riesgo; el estudio debe considerar, la ocurrencia de eventos extremos que pudieran ser generados por la variabilidad climática o el cambio climático, incluyendo la infraestructura proyectada y el área de influencia de acuerdo con la zonificación ambiental y de manejo del EIA.

La línea base ambiental debe ser el punto de partida para la identificación de elementos del ambiente vulnerables (sensibles) para la cuantificación de eventuales pérdidas o daños ambientales, asociados a la materialización del riesgo. Así mismo, la evaluación de impactos ambientales del proyecto debe ser un insumo para la identificación de escenarios de riesgo. Se debe complementar este análisis con otros elementos significativos que se puedan ser afectados por un evento amenazante.

Para cada una de las áreas de afectación directas e indirectas estimadas en el numeral anterior, se deben identificar cómo mínimo los siguientes elementos vulnerables (sensibles):

- Asentamientos humanos.
- Infraestructura social.
- Actividad productiva.
- Bienes de interés cultural.
- Empresas e infraestructura que manejen sustancias peligrosas.
- Acuíferos y fuentes hídricas
- Áreas ambientalmente sensibles.
- Sitios de captación de agua (bocatomas, sistemas de riego) entre otros.

Durante la evaluación de la vulnerabilidad se deben considerar, al menos los siguientes factores:

- Víctimas: Número y clase de víctimas, así como también el tipo y gravedad de las lesiones.
- Daño ambiental: Evalúa los impactos sobre el agua, fauna, flora, aire, suelos y comunidad, como consecuencia de una emergencia.
- Pérdidas materiales: representadas en infraestructura, equipos, productos, costos de las operaciones del control de emergencia, multas, indemnizaciones y atención médica, entre otras.

La información resultante debe ser cartografiada a escala 1:25.000 o más detallada, según corresponda al área de influencia del proyecto.

10.5.4 Análisis del riesgo

Del análisis de los eventos amenazantes (endógenos y exógenos) del proyecto; y la evaluación de consecuencias de los eventos amenazantes sobre los elementos identificados como vulnerables (sensibles), se desprende el análisis del riesgo.

Se deben analizar el riesgo ambiental, el riesgo Social, el riesgo Socioeconómico y el riesgo individual; y generar los correspondientes mapas a escala 1:25.000 o más detallada, según corresponda al área de influencia del proyecto. Se deben presentar los cálculos y la(s) metodología(s) utilizada(s).

ADAPTACIÓN DE CORNARE: Para la identificación de amenazas naturales, se deberá tener en cuenta el estudio de Gestión de Riesgos por inundación y movimientos en masa de CORNARE, la base de datos DESINVENTAR y el sistema de información de movimientos en masa - SIMMA del Servicio Geológico Colombiano.

10.5.4.1 Plan de reducción del riesgo

El Plan de reducción del riesgo debe involucrar las medidas de prevención y mitigación que se adoptarán con el fin de disminuir la probabilidad de ocurrencia de los eventos amenazantes (operacionales) y la exposición y/o la vulnerabilidad (sensibilidad) de los elementos expuestos al riesgo; con el fin de evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de que el riesgo llegara a materializarse. Este plan debe ser formulado en función de las diferentes actividades y fases del proyecto.

Como parte del Plan se debe presentar un programa de gestión del riesgo que establezca las políticas, estrategias y prácticas orientadas a prevenir y reducir los riesgos identificados, y a minimizar los efectos negativos. El programa de gestión del riesgo debe tener tres fases, a saber:

- Prospectiva: Para los riesgos esperados identificados en el análisis de riesgo.
- Reactiva: Para los riesgos que se materialicen.
- Correctiva: Para los riesgos residuales.

10.5.4.2 Manejo de la contingencia

El objetivo principal del Plan de manejo de la contingencia es generar medidas de prevención, control y atención ante potenciales situaciones de emergencia derivadas de la materialización de riesgos identificados.[18]

Con base en la información obtenida producto del análisis del riesgo, se debe formular el Plan de manejo de la contingencia, el cual debe incluir los planes estratégico, operativo e informático correspondientes.

El Plan estratégico debe contener los resultados del análisis del riesgo y las diferentes medidas de reducción y mitigación; igualmente debe involucrar la definición de los diferentes niveles de respuesta ante la materialización de un riesgo.

[18] República de Colombia, Congreso de Colombia. Ley 9 de 1979. Titulo I. De la protección del medio Ambiente.

El Plan operativo debe establecer los procedimientos básicos de la atención o plan de respuesta a una contingencia; en él se definen los mecanismos de notificación, organización y funcionamiento para la eventual activación del plan de contingencia.

El Plan informático debe establecer los protocolos relacionados con los sistemas de manejo de información y logística (teléfonos del personal involucrado en la respuesta ante una emergencia, tanto interno como externos, pertenecientes a los diferentes Consejos Municipales y Departamentales de gestión del riesgo; planes de ayuda mutua; listado de equipos disponibles para la atención de la emergencia, entre otros), requeridos a fin de que los planes estratégico y operativo sean eficientes.

En el Plan de manejo de la contingencia se debe, además:

- Determinar las prioridades de protección.
- Definir los sitios estratégicos para el control de contingencias, teniendo en cuenta las características de los elementos vulnerables (sensibles) identificados.
- Presentar el programa de entrenamiento y capacitación previsto para el personal responsable de la aplicación del plan.
- Reportar los equipos de apoyo para atender las contingencias.

El Plan de manejo de la contingencia debe estar articulado con los planes de contingencias locales, departamentales y regionales, e incluir información reciente sobre la capacidad de respuesta de las entidades de atención de emergencias.

Se debe presentar un programa de capacitación y divulgación sobre el Plan de manejo de la contingencia al personal del proyecto y a las comunidades aledañas, incluyendo las entidades del Sistema Nacional de la Gestión del Riesgo, de acuerdo con la magnitud del riesgo identificado (Consejos Departamentales y/o Municipales para la Gestión del Riesgo de Desastres).

Deben cartografiarse las áreas de riesgo identificadas, las vías de evacuación (en el caso de infraestructura puntual) y la localización de los equipos necesarios para dar respuesta a las contingencias.

Se deben realizar las siguientes actividades propias del mantenimiento y actualización del Plan de manejo de la contingencia.

- Una simulación anual (simulacro de escritorio).
- Un simulacro anual involucrando la comunidad.

Este plan de contingencia debe contemplar: emergencias y contingencias durante la construcción y los lineamientos para la operación.

Se debe contemplar un plan de acción encaminado a una posible falla de la celda, lo cual puede estar controlado en primera instancia mediante la implementación de instrumentación como unidades de monitoreo y control que permitan alertar sobre movimientos anormales y se garantice la estabilidad del material almacenado.

Además de las afectaciones por acumulación de gases que pueden ocasionar un evento

y el manejo que debe tener un vertimiento descontrolado de lixiviados.

También se debe considerar el manejo frente a una emergencia sanitaria por proliferación de vectores (Insectos, perros, gallinazos, roedores entre otros) que puedan atentar contra la salud física e integral de la Población aledaña al proyecto.

10.6 PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

Para las áreas e infraestructuras intervenidas de manera directa por el proyecto, se debe:

- Presentar las acciones necesarias para realizar el abandono, desmantelamiento y restauración de las obras temporales en las diferentes fases del proyecto, teniendo en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:
  - Desmantelamiento y retiro de estructuras implementadas para asegurar la estabilidad de la infraestructura u obras permanentes.
  - Medidas, obras y actividades encaminadas a prevenir posibles emisiones que puedan afectar los diferentes recursos naturales (aire, suelo y agua).
- Desmantelamiento y abandono de vías de acceso (si no se considera útil para otros usuarios) y/u otras obras que no puedan ser desmanteladas completamente (metodología).
- Manejo, tratamiento y disposición de los residuos generados durante el desmantelamiento.
- Presentar una propuesta de uso final del suelo en armonía con el medio circundante.
- Señalar las medidas de manejo y reconformación morfológica que garanticen la estabilidad y restablecimiento de la cobertura vegetal y la reconformación paisajística, según aplique y en concordancia con la propuesta del uso final del suelo.
- Presentar una estrategia de información a las comunidades y autoridades del área de influencia de los componentes del medio socioeconómico, acerca de la finalización del proyecto y las medidas de manejo ambiental implementadas para el cierre del proyecto.
- Presentar una propuesta para el manejo de lixiviados que se seguirán presentando en la fase de desmantelamiento y abandono del proyecto.
- Presentar una propuesta de manejo para la reducción de olores ofensivos
- Presentar una propuesta de manejo de gases y la acumulación de estos
- Presentar una propuesta de los indicadores de los impactos acumulativos y sinérgicos, así como los resultados alcanzados con el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental.
- Presentar las precauciones que se deben tener con el uso potencial que tendrán los predios donde estaba el proyecto clausurado.
- Estabilidad de taludes: La configuración de los taludes definitivos del relleno, deberá definirse de acuerdo con los lineamientos, que marque un análisis de estabilidad de taludes, realizado previamente.
- Levantamiento topográfico del terreno.
- Asentamientos y derrumbes (Control visual, una vez por año).
- Fugas del gas de relleno fuera del área (en rellenos grandes y en rellenos medianos cercanos de áreas pobladas, eso se debe controlar entre 2 y 4 veces

por año durante los 5 primeros años después del cierre del relleno).

- Estado de la reforestación sobre el cuerpo del relleno, en los taludes y alrededor.
- Realizar mantenimiento de las vías principales, de forma de poder acceder a las celdas y verificar que no existan agrietamientos, así mismo poder acceder a la infraestructura que funcionara durante muchos años (aproximadamente 20 años) posteriores al cierre, canales pluviales, drenes de captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, chimeneas en las plataformas de residuos sólidos. Este mantenimiento de deberá ser mínimamente 1 vez al año, en preferencia antes de las épocas de lluvia, para mitigar cualquier contingencia en el relleno sanitario ya cerrado.
- Elaborar un programa de mantenimiento de la cubierta final, para reparar hundimientos provocados por la degradación de los residuos, así como los daños por erosión de escurrimientos pluviales y eólica.
- Después del cierre final, se deben sembrar plantas de la región adecuadas sobre todas las celdas cerradas o sobre la colina artificial entera.
- Realizar monitoreo de lixiviados, gases, contaminación de aguas subterráneas, superficiales. El período de post clausura podría comprender un tiempo de 20 a 30 años

Tabla 10. Parámetros para monitorear en la etapa de post clausura de un relleno sanitario

Factor a Monitorear	Frecuencia	Parámetros a Monitorear	Límites Permisibles
Lixiviados	Semestral	pH DQO, DBO OD: Oxigeno Disuelto Metales Pesados Conductividad Eléctrica Amoniaco Nitratos Nitritos	No se cuenta límites permisibles de acuerdo a norma vigente
Gases	Bimensual	Composición de Biogás: CH_4, O_2, N_2	No se cuenta límites permisibles de acuerdo a norma vigente
Contaminación aguas superficiales	Semestral	pH DQO, DBO OD: Oxigeno Disuelto Metales Pesados Conductividad Eléctrica Amoniaco Nitratos Nitritos	Limites del RMCH
Contaminación aguas subterráneas	Semestral	pH DQO, DBO OD: Oxigeno Disuelto Metales Pesados Conductividad Eléctrica Amoniaco Nitratos Nitritos	Limites del RMCH

Debido a que los tiempos de vida útil de este tipo de proyectos son de largo plazo y que

varios de sus impactos perduran a través del tiempo, será necesario realizar la actualización del plan de desmantelamiento y abandono acorde con las condiciones futuras previo a la ejecución de esta fase y que cuente con un cronograma de actividades.

11 LEVANTAMIENTO DE VEDA

Teniendo en cuenta que en el Parágrafo 2 del Artículo 125 del Decreto 2106 del 22 de noviembre de 2019, establece que cualquier tipo de proyecto que requiera el trámite de licencia ambiental y que implique la intervención de especies de la flora silvestre con veda nacional o regional la autoridad ambiental deberá imponer dentro del mismo trámite ambiental las medidas a que haya lugar para garantizar la conservación de las especies vedadas la Corporación ha definido lo siguiente:

11.1 Especies que presenten Veda nacional

Conforme a lo estipulado en el artículo 125 del decreto ley 2106 de 2019, se deberá establecer las medidas que buscan garantizar la conservación de las especies de flora en veda nacional; teniendo en cuenta que el interesado deberá realizar la caracterización de las especies conforme a la "METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE ESPECIES DE FLORA EN VEDA", elaborada por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo sostenible en la circular 8201-02-808 del 09 de diciembre de 2019.

11.2 LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA LA ASIGNACIÓN DE MEDIDAS DE MANEJO PARA GARANTIZAR LA CONSERVACION DE ESPECIES VEDADAS DE FLORA SILVESTRE.

Medidas de manejo in - situ

Son las medidas de manejo a implementar en áreas que presenten ecosistemas similares a los afectados por la ejecución del proyecto o que conserve la distribución natural de la especie de flora declarada en veda, dentro del área de influencia directa o indirecta del proyecto.

Las medidas de manejos in - situ buscan conservar el acervo genético de las especies de flora en veda existente en la zona de intervención del proyecto, obra u actividad, además de promover la restauración, rehabilitación o recuperación del hábitat de estas especies y de sus potenciales forófitos (árboles hospederos).

Las medidas de manejo in-situ por la afectación de especies de flora silvestre en veda son: rescate, traslado y reubicación de especies; recuperación, rehabilitación o restauración ecológica y compra de predios para restauración asistida para casos especiales de proyectos de corta duración, cuyo contrato de ejecución de obra sea de un año o menos.

Rescate, traslado y reubicación de especies de flora en veda.

El rescate, traslado y reubicación se entiende como la actividad de rescatar del área de intervención del proyecto, individuos de especies de flora en veda que se encuentren en estado físico, reproductivo y fitosanitario óptimo, para posteriormente reubicarlo en un área que cuente con características ecológicas que permitan su desarrollo, con el fin de salvaguardar las especies y el acervo genético presente en la región.

Específicamente para especies de tipo arbóreo, arbustivo y helechos arborescentes, esta actividad se define como bloqueo y traslado, el cual es una operación más compleja y se lleva a cabo en situaciones específicas para individuos en categoría de desarrollo fustal y en general para el rescate de individuos en categoría de desarrollo brinzal y latizal.

Para la ejecución de esta medida de manejo se tiene en cuenta los siguientes criterios en relación con cada uno de los grupos vegetales vedados:

Tabla 11. Criterios para el rescate, traslado y reubicación de individuos de especies de flora en veda

Individuos o agregados de especies de bromelias y orquídeas.	Individuos de especies arbóreas, arbustivas y de helecho y arborescente.
Individuos que presenten: Estado fitosanitario bueno u óptimo. Individuos no senescentes. Estado reproductivo bueno u óptimo. Con respecto al forófito y área de reubicación: Selección de área de reubicación de los individuos o agregados rescatados, en un área o áreas asociadas a bosques, vegetación secundaria alta, con disponibilidad de árboles receptores y/o colindantes a zonas de recarga hídrica, ríos o quebradas, en lo posible, dentro del área de influencia del proyecto y/o que se encuentre categorizada en alguna figura de protección ambiental. Selección del forófito receptor de acuerdo a las características del hospedero inicial (en la medida de lo posible la misma especie arbórea) y estratificación vertical del árbol donde fueron hallados los individuos o agregados objeto de rescate. Se debe tener en cuenta la población epifita pre-existente en los forófitos receptores seleccionados con el objetivo de no sobrecargarlos.	Rescate y traslado de individuos de hasta un metro y medio (1,5) de altura (categorías de desarrollo brinzal y latizal). Selección de individuos que cuenten con un estado fitosanitario bueno u optimo, sin daños físicos ni mecánicos. Disposición en vivero o acopios temporales. Selección del área de reubicación de acuerdo a determinación de zonas potenciales para recuperación, rehabilitación y restauración ecológica, en un área o áreas con presencia de remanentes de bosque asociados a nacederos, afluentes hídricos y/o rondas de ríos, quebradas o cauces, de preferencia que se encuentren dentro de alguna figura de protección ambiental dentro del área de influencia del proyecto.
Seleccionar el mismo sustrato de desarrollo de los individuos o agregados objeto de rescate (árbol, suelo, roca, troncos en descomposición, materia orgánica, entre otros).	

Fuente: Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. MADS, 2019.

El interesado deberá realizar el rescate y reubicación del 100% de las epifitas vasculares (Orquídeas, bromelias, helechos, entre otras), este rescate y reubicación deberá llevarse a cabo en zonas previamente aprobadas por Cornare y en bosques ya establecidos que cuenten con medidas de protección, como acuerdos de conservación y/o zonas de

preservación. Es importante indicar que, estas especies deben contar con la respectiva determinación taxonómica al mayor nivel posible, la cual debe estar soportada mediante un certificado de herbario y/o determinado por un profesional o equipo de trabajo idóneo.

Para el caso de las orquídeas en caso de que no se realice de manera simultánea, deberá disponer de un vivero temporal cuyas características deberán especificarse, así como /as actividades de mantenimiento durante su estadía, teniendo en cuenta que los individuos no podrán estar por un tiempo superior a tres meses, motivo por el cual es necesario el solicitante prevea las acciones que considere pertinentes para la reubicación del material antes del tiempo estipulado.

Tanto los individuos rescatados, como los forófitos seleccionados para realizar las actividades de reubicación, deberán estar debidamente marcados y georreferenciados, de manera que se permita realizar el respectivo monitoreo.

EL titular del permiso, deberá realizar mantenimiento, seguimiento y monitoreo, de manera trimestral durante el primer año y de manera semestral durante el segundo año, donde evaluará los siguientes indicadores: cantidad de individuos reubicados en relación con los rescatados, mortalidad, sobrevivencia, estado fitosanitario, anclaje, presencia de nuevos rebrotes, el marchitamiento y/o la presencia de enfermedades o patógenos, describiendo las medidas de corrección y manejo adaptativo del caso.

Recuperación, Rehabilitación o Restauración Ecológica.
Esta medida de manejo se plantea por la afectación generada sobre agregados de especies de musgos, hepáticas, anthoceros y líquenes, ante lo cual, el objetivo de la medida es recuperar, rehabilitar o restaurar los ecosistemas que sean hábitat de estas especies.

En este sentido las acciones de recuperación, rehabilitación y restauración deberán realizar siguiendo los lineamientos establecidos en el Plan Nacional de Restauración: Restauración Ecológica, Rehabilitación y

Recuperación de áreas Disturbadas (MADS, 2015), en el cual se define que "(…) la restauración debe considerarse como una estrategia de manejo de tipo adaptativo, cuya aproximación no solo se basa en un ecosistema de referencia sino también en el contexto real, en el cual se amplían los escenarios posibles hacia los que se direccionaría la restauración.

A continuación, se relacionan los aspectos a tener en cuenta para el desarrollo de estos procesos como medida de manejo por la afectación de especies de flora silvestre en veda:

- Objetivo general y objetivos específicos de la medida, que puedan ser medibles en el tiempo y con indicadores claros.
- Alcance de la medida, de acuerdo al ecosistema de referencia definido y estado sucesional de las unidades de cobertura de la tierra existentes en el área donde se aplicará la medida.
- Selección del sitio preferiblemente dentro del área de influencia del proyecto y que se encuentre en lo posible en áreas bajo alguna figura de protección de carácter nacional, regional y/o local; de lo contrario, se ubicará en áreas que cuenten con

relictos de bosque natural asociados a zonas de recarga hídrica, rondas de protección y/o de abastecimiento de acueductos veredales y/o municipales.
- El área escogida preferiblemente debe contar con vocación de uso del suelo de protección o conservación ambiental, con el fin de que sea sostenible en el tiempo. De igual forma, la selección de estas áreas debe contar con la participación de la Autoridad Ambiental competente.

Descripción de la procedencia de material vegetal, priorizando:

- Rescate, traslado y reubicación de individuos en categoría de desarrollo brinzal y latizal de especies arbóreas, arbustivas y de helecho arborescente declarados en veda y que serán afectados por el desarrollo del proyecto, obra o actividad.
- Rescate, traslado y reubicación de individuos en categoría de desarrollo brinzal y latizal de especies arbóreas y arbustivas potenciales forófitos u hospederos de Bromelias, Orquídeas, Musgos, Hepáticas, Líquenes y Anthocerotales, identificadas en el área de intervención del proyecto.
- Obtención del material vegetal a plantar mediante viveros certificados o por medio de la propagación de material vegetal rescatado del área de intervención del proyecto, obra o actividad.
- Definir y establecer los diseños florísticos para la realización de la recuperación, rehabilitación o restauración ecológica, de acuerdo a las características del área o áreas seleccionadas, al grado de disturbio que estás presenten, al objetivo a alcanzar con la realización de la medida de manejo y a las especies arbóreas y arbustivas nativas y potenciales forófitos de flora en veda nacional a plantar, partiendo de un ecosistema de referencia de acuerdo a la zona de vida del área o áreas seleccionadas. Los diseños deberán ocupar al menos el 80% del área total seleccionada para la realización de la medida de rehabilitación ecológica.
- Realizar el aislamiento del área o de las áreas donde se realizará la rehabilitación ecológica, con el fin de evitar tensionantes que afecten el desarrollo de los individuos plantados, el cual deberá ejecutarse junto con la medida de manejo y reportar su efectividad al finalizar los tiempos de seguimiento y monitoreo.
- Incluir en las acciones de recuperación, rehabilitación y restauración de ecosistemas, parcelas de monitoreo o permanentes, que permitirán la toma de datos parametrizados con el fin de obtener información comparativa que evidencie la efectividad en el desarrollo de la medida a través del tiempo. Se deberá priorizar la evaluación de parámetros como colonización de especies en veda en sustratos epifitos, rupícolas y terrestres, presencia y ausencia, fenología, abundancia registrada en unidad de medida (cobertura cm2), hospederos y estado fitosanitario.
- Para la implementación de parcelas de monitoreo, se recomienda la evaluación de las metodologías compiladas en “Serie: Métodos para estudios ecológicos a largo plazo. ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS PERMANENTES EN BOSQUES DE COLOMBIA. VOLUMEN I” (Vallejo, et al; 2005), el cual describe los métodos para la localización de la parcela, tipos de muestreo, variables a medir, manejo y análisis de datos, entre otros aspectos para la implementación de parcelas permanentes.
- Plantear y realizar un plan de seguimiento y mantenimiento que contemple mínimo tres años de mantenimiento y monitoreo, después de finalizado el establecimiento, o bien de acuerdo con Golden los lineamientos del Plan Nacional de Restauración: Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de áreas Disturbadas

(MADS, 2015).do you see more and more

- Registrar ante la Autoridad Ambiental Regional competente, las plantaciones forestales de finalidad protectora asociadas al proceso de rehabilitación ecológica mediante enriquecimiento vegetal, en cumplimiento del artículo 2.2.1.1.12.2, sección 12 del Decreto 1076 de 2015.

Finalmente, con respecto a la extensión del área a recuperar, rehabilitar o restaurar, se deberá retribuir en términos de relación de área en hectáreas, por la afectación de las unidades de cobertura de la tierra donde se desarrollan estas especies. La relación de área a retribuir varía de acuerdo con el tipo de cobertura y a las características de vegetación que estás posean, tal y como lo muestra la siguiente tabla:

Tabla 12. Relación de área a retribuir por afectación de hábitats de especies de flora en veda.

Unidad de cobertura de la tierra con afectación de especies de flora en veda.			Relación en área a retribuir
1. Territorios artificializados	1.1. Zonas urbanizadas (Tejido urbano continuo y discontinuo).		1:0,01
	1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación (red vial y obras civiles).		
	1.3. Zonas de extracción minera y escombreras.		
	1.4. Zonas verdes artificializadas, no agrícolas (zonas verdes urbanas e instalaciones recreativas).		
2. Territorios agrícolas	2.1. Cultivos transitorios (Cereales, leguminosas, oleaginosas, hortalizas y tubérculos).		1:0
	2.2. Cultivos permanentes (Herbáceos, arbustivos y arbóreos). Cultivos agroforestales y cultivos confinados.		
	2.3. Pastos	2.3.1. Pastos limpios	1:0,01
Unidad de cobertura de la tierra con afectación de especies de flora en veda.			Relación en área a retribuir
		2.3.2. Pastos arbolados (aplica para cercas vivas)	1:0,3
		2.3.3. Pastos enmalezados	1:0,03
	2.4. Áreas agrícolas heterogéneas	Mosaico de cultivos. Mosaico de pastos y cultivos.	1:0
		Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales. Mosaico de pastos con espacios naturales. Mosaico de cultivos y espacios naturales.	1:0,2
3. Bosques y áreas	3.1. Bosques	3.1.1. Bosque denso.	1:0,5
		3.1.2. Bosque abierto.	1:0,4
		3.1.3. Bosque fragmentado.	1:0,4
		3.1.4. Bosque de galería o ripario.	1:0,5
		3.1.5. Plantación forestal.	1:0,01
		3.2.1. Herbazal denso.	1:0,03

seminaturales	3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.2. Herbazal abierto.	1:0,02
		3.2.3. Arbustal denso.	1:0,2
		3.2.4. Arbustal abierto.	1:0,1
		3.2.5. Vegetación secundaria o en transición (alta y baja)	1:0,4
	3.3. Áreas abiertas, sin o con poca vegetación.		1:0,01
4. Áreas húmedas	4.1. Áreas húmedas continentales (Zonas pantanosas, Turberas, vegetación acuática sobre cuerpos de agua).		1:0,03
	4.2. Ecosistema de manglar		1:0,4
	4.3. Áreas húmedas costeras.		1:0.03
5. Superficies de agua (continentales y marítimas).			1:0

Fuente: Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. MADS, 2019. Adaptado a partir de con la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia. IDEAM, 2010.

Medidas de manejo ex - situ.

Las medidas de manejo ex – situ, como lo son el rescate de semillas y propágulos de las especies en veda, para estudios y estandarización de técnica de propagación y reproducción por diferentes medios y tecnologías, son actividades complementarias que al ser articuladas con las medidas de manejo in-situ, sirven de fuente de generación de material vegetal, para las actividades de recuperación, rehabilitación o restauración de hábitats, a través del abastecimiento de material vegetal obtenido de la zona, el cual conservar las características y acervo genético de la composición florística a nivel regional, cuando las poblaciones disponibles tengan baja capacidad de reproducción y/o regeneración.

Para realizar acciones de conservación y propagación ex situ de especies declaradas en veda, provenientes del rescate y traslado de individuos, se podrán realizar acuerdos entre el solicitante y entidades, instituciones y/o asociaciones no comerciales con fines científicos o de repoblamiento, tales como: Organizaciones No Gubernamentales Ambientales, Reservas Naturales de la Sociedad Civil registradas ante la Unidad

Administrativa Especial del Sistema de Parque Nacionales Naturales, estaciones biológicas con fines de investigación científica registradas ante el Instituto Alexander Von Humboldt y las entidades públicas y privadas dedicadas a la investigación y la educación ambiental que cuenten con soporte de trayectoria en trabajos y estudios en el tema.

Esto con el fin de propender por el desarrollo de estrategias y/o programas de conservación de estas especies, a través de temáticas como: propagación de especies por diferentes medios con fines de recuperación y regeneración de habitas y biología floral y reproductiva.

Acciones transversales a las medidas de manejo in-situ y ex-situ

Entre las acciones transversales a las medidas de manejo por levantamiento de veda, se incluyen las acciones de sensibilización y educación ambiental dirigidas a los operarios del proyecto y a la comunidad de la zona donde se ejecutarán las medidas de manejo. Estas acciones como se indica son transversales y complementarias a las anteriores, por tanto, no se podrán proponer por si solas.

Estas acciones de sensibilización y educación ambiental pueden incluir talleres, capacitaciones, apoyo a programas escolares ambientales –PRAES de escuelas y colegios del área de influencia del proyecto, entre otras actividades que promuevan el sentido de pertenencia de las personas por su región y el conocimiento de su medio natural, donde se resalte la importancia de la conservación de las especies de flora en veda dentro de los servicios ecosistémicos de la región.

Tabla 13. Factor de reposición para especies arbóreas y arbustivas vedadas.

Tipo	Nombre	Sinónimos	Valor Categoría de amenaza	Valor Restricción de rango de distribución	Valor Regiones Biogeográficas	Factor Reposición
Arbórea	Quercus humboldtii	Quercus boyacensis Cuatrec., Quercus colombiana Cuatrec., Quercus lindenii A.DC.	2	1	4	7
	Podocarpus oleifolius	Podocarpus macrostachys Parl., Podocarpus oleifolius var. macrostachys (Parl.) J.Buchholz & N.E.Gray	2	1	3	6
	Prumnopitys montana	Podocarpus montanus (Willd.) Britton	2	1	3	6
	Retrophyllum rospigliosii	Decussocarpus rospigliosii (Pilg.) de Laub., Nageia rospigliosii (Pilg.) de Laub., Podocarpus rospigliosii Pilg., Torreya bogotensis K.Koch	1	1	3	5
	Juglans neotropica	Juglans granatensis	3	1	4	8

		Linden				
	Magnolia caricaefragrans	Talauma caricifragrans Lozano	3	6	4	13
	Magnolia hernandezii	Talauma hernandezii Lozano	3	4	4	11
Helechos arborescentes	Cyathea aemula		1	8	4	13
	Cyathea alstonii		1	6	4	11
	Cyathea andina		1	1	1	3
	Cyathea arborea		1	8	4	13
	Cyathea aristata	Cnemidaria apiculata (Hook.) Stolze	1	8	4	13
	Cyathea armata		1	5	4	10
	Cyathea assurgens		1	8	4	13
	Cyathea aterrima	Alsophila scopulina R.M.Tryon, Sphaeropteris aterrima (Hook.) R.M.Tryon	1	1	2	4
	Cyathea atrovirens	Cyathea compta Mart.	1	1	4	6
	Cyathea bicrenata	Cyathea trichiata (Maxon) Domin, Trichipteris trichiata (Maxon) R.M.Tryon	1	1	2	4
	Cyathea bipinnatifida	Cyathea pubens Domin	1	2	3	6
	Cyathea bradei		1	7	3	11
	Cyathea brunnescens		1	2	3	6
	Cyathea	Cyathea	1	1	1	3

	caracasana	maxonii Underw., Cyathea meridensis H.Karst.				
	Cyathea catacampta		1	8	4	13
	Cyathea chimborazensis	Cyathea caracasana var. chimborazensis (Hook.) R.M.Tryon	1	3	4	8
	Cyathea chocoensis	Cnemidaria chocoensis Stolze	1	3	3	7
	Cyathea choricarpa	Cnemidaria choricarpa (Maxon) R.M.Tryon	1	1	3	5
	Cyathea cnemidaria	Cnemidaria tryoniana Stolze	1	8	4	13
	Cyathea conformis		1	4	4	9
	Cyathea conjugata		1	1	4	6
	Cyathea corallifera		1	8	4	13
	Cyathea cyatheoides	Sphaeropteris stigmosa (Desv.) R.M.Tryon	1	8	3	12
	Cyathea cystolepis		1	8	4	13
	Cyathea darienensis		1	6	4	11
	Cyathea decomposita		1	8	4	13
	Cyathea decorata		1	4	3	8
	Cyathea delgadii		1	1	3	5
	Cyathea dissoluta		1	8	4	13

	Cyathea divergens		1	2	3	6
	Cyathea ebenina		1	6	3	10
	Cyathea ewanii	Cnemidaria ewanii (Alston) R.M.Tryon	1	3	3	7
	Cyathea falcata	Nephrodium kuhnii Hieron.	1	4	3	8
	Cyathea frigida		1	3	3	7
	Cyathea frondosa		1	2	4	7
	Cyathea fulva		1	1	4	6
	Cyathea gracilis		1	6	4	11
	Cyathea haughtii		1	8	4	13
	Cyathea heliophila		3	8	4	15
	Cyathea hemiepiphytica		2	8	4	14
	Cyathea horrida	Cnemidaria horrida (L.) C.Presl	1	1	1	3
	Cyathea kalbreyeri		1	7	4	12
	Cyathea lasiosora		1	1	3	5
	Cyathea latevagans		1	5	4	10
	Cyathea lechleri		1	3	4	8
	Cyathea leucolepismata	Cyathea amazonica R.C.Moran	1	1	3	5
	Cyathea lindeniana		1	8	4	13
	Cyathea lindigii		1	8	4	13
	Cyathea lockwoodiana		1	3	2	6
	Cyathea macrocarpa		1	8	4	13

	Cyathea macrosora	Sphaeropteris macrosora (Thurn) P.G.Windisch	1	6	4	11
	Cyathea mettenii		1	2	4	7
	Cyathea microdonta		1	1	2	4
	Cyathea microphyllodes		1	6	4	11
	Cyathea minuta	Alsophila parva Maxon	1	8	4	13
	Cyathea mucilagina		1	7	4	12
	Cyathea multiflora		1	1	2	4
	Cyathea mutica	Cnemidaria mutica (Christ) R.M.Tryon	1	2	3	6
	Cyathea nigripes		1	4	4	9
	Cyathea obnoxia		1	8	4	13
	Cyathea pallescens	Cyathea halonata R.C.Moran & B.Øllg.	1	3	3	7
	Cyathea parvifolia		1	8	4	13
	Cyathea parvula		1	8	4	13
	Cyathea patens		1	8	4	13
	Cyathea pauciflora		1	1	2	4
	Cyathea peladensis	Alsophila peladensis Hieron.	1	5	4	10
	Cyathea petiolata		1	1	1	3
	Cyathea phalaenolepis		1	7	4	12
	Cyathea pilosissima		1	1	3	5

	Cyathea pilozana		1	8	4	13
	Cyathea pinnula		1	8	4	13
	Cyathea planadae		1	5	4	10
	Cyathea platylepis		1	6	4	11
	Cyathea poeppigii	Sphaeropteris elongata (Hook.) R.M.Tryon	1	1	3	5
	Cyathea praecincta		1	8	4	13
	Cyathea pungens	Cyathea procera Brause, Trichipteris procera (Willd.) R.M.Tryon	1	1	1	3
	Cyathea quitensis	Cnemidaria quitensis (Domin) R.M.Tryon	1	1	3	5
	Cyathea schiedeana		1	1	3	5
	Cyathea schlimii		1	4	3	8
	Cyathea senilis		1	8	4	13
	Cyathea singularis	Cnemidaria singularis Stolze	1	7	4	12
	Cyathea speciosa		1	7	3	11
	Cyathea spectabilis	Cnemidaria spectabilis (Kunze) R.M.Tryon, Cyathea spectabilis var. Colombiensis Stolze	1	1	3	5
	Cyathea squamata	Trichipteris microphylla (Klotzsch)	1	5	4	10

		R.M.Tryon				
	Cyathea squamipes		1	1	3	5
	Cyathea straminea		1	6	4	11
	Cyathea suprastrigosa		1	6	4	11
	Cyathea tortuosa		1	1	3	5
	Cyathea traillii	Cyathea macrosora var. reginae (P.G.Windisch) A.R.Sm.	1	7	4	12
	Cyathea tryonorum		1	2	4	7
	Cyathea tungurahuae		1	8	4	13
	Cyathea uleana	Cnemidaria uleana (Samp.) R.M.Tryon	1	2	4	7
	Cyathea ulei	Cyathea subtropica Domin, Trichipteris lechleri (Mett.) R.M.Tryon	1	3	4	8
	Cyathea vaupensis	Sphaeropteris macrosora var. vaupensis P.G.Windisch	1	7	4	12
	Cyathea vilhelmii		1	4	4	9
	Cyathea villosa		1	5	3	9
	Cyathea werffii		1	8	4	13
	Cyathea williamsii		1	7	3	11
	Cyathea xenoxyla		1	5	4	10
	Alsophila cuspidata		1	1	2	4
	Alsophila engelii		1	5	4	10

	Alsophila erinacea		1	1	3	5
	Alsophila esmeraldensis		1	8	4	13
	Alsophila firma		1	8	4	13
	Alsophila imrayana		1	6	4	11
	Alsophila incana		1	6	4	11
	Alsophila lechleri		1	8	4	13
	Alsophila paucifolia		1	8	4	13
	Alsophila rupestris		1	7	4	12
	Dicksonia sellowiana	Dicksonia gigantea H.Karst.	1	1	3	5
	Dicksonia stuebelli		1	8	3	12
	Lophosoria quadripinnata		1	1	2	4
	Sphaeropteris brunei		1	6	3	10
	Sphaeropteris cuatrecasasii		1	6	4	11
	Sphaeropteris macarenensis	Dryopteris macarenensis Alston	1	8	4	13
	Sphaeropteris quindiuensis	Cyathea quindiuensis H.Karst.	1	1	3	5

Fuente: Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémico. MADS, 2017. Modificado a partir de información del Catálogo de plantas y líquenes de Colombia

11.3 Lineamientos técnicos a tener en cuenta en la asignación de medida de manejo por la afectación de especies de flora en veda.

Las anteriores medidas de manejo por levantamiento de veda de flora se establecen teniendo en cuenta, los siguientes aspectos:

- El tipo y características del proyecto y cronograma de ejecución de obra.
- El ecosistema, tamaño y tipo de unidad de cobertura terrestre a afectar y su grado de intervención antrópica.
- La afectación sobre las especies de flora silvestre vedados, cantidades y vegetación asociada.
- La extensión del área a recuperar, rehabilitar y/o restaurar, la cual depende de los tres ítems señalados anteriormente y del cálculo del tamaño de área a reponer de acuerdo al tipo de cobertura terrestre a intervenir.
- Verificar si el proyecto presenta otros tramos o sectores sobre los cuales se solicitará levantamiento de veda de flora silvestre, con el fin de armonizar las medidas de manejo por levantamiento de ved de flora para el proyecto. También estas medidas se adicionan y/o armonizan con las medidas de manejo contempladas en los otros permisos que se determinen para el proyecto, como lo son aprovechamiento único forestal y/o licencia ambiental.
- Las medidas de manejo se podrán articular con las metas y objetivos en programas y estrategias regionales y nacionales para la conservación y estudio de las especies de flora, siempre y cuando cumplan con los lineamientos especificados en las medidas aprobadas en el acto administrativo de levantamiento parcial de veda de flora silvestre.

11.3.1 Estimación de cantidad de individuos a reponer por la afectación de especies arbóreas, arbustivas y de helecho arborescente en veda.

Esta estimación está orientada a establecer la proporción de reposición de individuos arbóreos en veda intervenidos dentro del proyecto, con el fin de que sean plantados en los procesos de recuperación, rehabilitación o restauración de hábitats, en el marco del levantamiento de veda de flora silvestre.

En términos generales es considerado el Factor de reposición - Fr, como la relación del número de individuos que se debe plantar por cada uno de los individuos de las especies arbóreas, arbustivas y/o helechos arborescentes en veda, afectadas por la ejecución de un proyecto, obra u actividad. Se presenta a continuación el Factor de reposición para especies arbóreas y arbustivas vedadas.

Tabla 14.Factor de reposición para especies arbóreas y arbustivas vedadas.

Tipo	Nombre	Sinónimos	Valor Categoría de amenaza	Valor Restricción de rango de distribución	Valor Regiones Biogeográficas	Factor Reposición

Arbórea	*Quercus humboldtii*	*Quercus boyacensis Cuatrec., Quercus colombiana Cuatrec., Quercus lindenii A.DC.*	2	1	4	7
	Podocarpus oleifolius	*Podocarpus macrostachys Parl., Podocarpus oleifolius var. macrostachys (Parl.) J.Buchholz & N.E.Gray*	2	1	3	6
	Prumnopitys montana	*Podocarpus montanus (Willd.) Britton*	2	1	3	6
	Retrophyllum rospigliosii	*Decussocarpus rospigliosii (Pilg.) de Laub., Nageia rospigliosii (Pilg.) de Laub., Podocarpus rospigliosii Pilg., Torreya bogotensis K.Koch*	1	1	3	5
	Juglans neotropica	*Juglans granatensis Linden*	3	1	4	8
	Magnolia caricaefragrans	*Talauma caricifragrans Lozano*	3	6	4	13

	Magnolia hernandezii	*Talauma hernandezii Lozano*	3	4	4	11
Helechos arbores centes	*Cyathea aemula*		1	8	4	13
	Cyathea alstonii		1	6	4	11
	Cyathea andina		1	1	1	3
	Cyathea arborea		1	8	4	13
	Cyathea aristata	*Cnemidaria apiculata (Hook.) Stolze*	1	8	4	13
	Cyathea armata		1	5	4	10
	Cyathea assurgens		1	8	4	13
	Cyathea aterrima	*Alsophila scopulina R.M.Tryon, Sphaeropteris aterrima (Hook.) R.M.Tryon*	1	1	2	4
	Cyathea atrovirens	*Cyathea compta Mart.*	1	1	4	6
	Cyathea bicrenata	*Cyathea trichiata (Maxon) Domin, Trichipteris trichiata (Maxon) R.M.Tryon*	1	1	2	4
	Cyathea bipinnatifida	*Cyathea pubens Domin*	1	2	3	6
	Cyathea bradei		1	7	3	11
	Cyathea brunnescens		1	2	3	6

Cyathea caracasana	*Cyathea maxonii Underw., Cyathea meridensis H.Karst.*	1	1	1	3
Cyathea catacampta		1	8	4	13
Cyathea chimborazensis	*Cyathea caracasana var. chimborazensis (Hook.) R.M.Tryon*	1	3	4	8
Cyathea chocoensis	*Cnemidaria chocoensis Stolze*	1	3	3	7
Cyathea choricarpa	*Cnemidaria choricarpa (Maxon) R.M.Tryon*	1	1	3	5
Cyathea cnemidaria	*Cnemidaria tryoniana Stolze*	1	8	4	13
Cyathea conformis		1	4	4	9
Cyathea conjugata		1	1	4	6
Cyathea corallifera		1	8	4	13
Cyathea cyatheoides	*Sphaeropteris stigmosa (Desv.) R.M.Tryon*	1	8	3	12
Cyathea cystolepis		1	8	4	13
Cyathea darienensis		1	6	4	11
Cyathea decomposita		1	8	4	13
Cyathea decorata		1	4	3	8
Cyathea delgadii		1	1	3	5

Cyathea dissoluta		1	8	4	13
Cyathea divergens		1	2	3	6
Cyathea ebenina		1	6	3	10
Cyathea ewanii	*Cnemidaria ewanii (Alston) R.M.Tryon*	1	3	3	7
Cyathea falcata	*Nephrodium kuhnii Hieron.*	1	4	3	8
Cyathea frigida		1	3	3	7
Cyathea frondosa		1	2	4	7
Cyathea fulva		1	1	4	6
Cyathea gracilis		1	6	4	11
Cyathea haughtii		1	8	4	13
Cyathea heliophila		3	8	4	15
Cyathea hemiepiphytica		2	8	4	14
Cyathea horrida	*Cnemidaria horrida (L.) C.Presl*	1	1	1	3
Cyathea kalbreyeri		1	7	4	12
Cyathea lasiosora		1	1	3	5
Cyathea latevagans		1	5	4	10
Cyathea lechleri		1	3	4	8
Cyathea leucolepismata	*Cyathea amazonica R.C.Moran*	1	1	3	5
Cyathea lindeniana		1	8	4	13
Cyathea lindigii		1	8	4	13

	Cyathea lockwoodiana		1	3	2	6
	Cyathea macrocarpa		1	8	4	13
	Cyathea macrosora	*Sphaeropteris macrosora (Thurn) P.G.Windisch*	1	6	4	11
	Cyathea mettenii		1	2	4	7
	Cyathea microdonta		1	1	2	4
	Cyathea microphyllodes		1	6	4	11
	Cyathea minuta	*Alsophila parva Maxon*	1	8	4	13
	Cyathea mucilagina		1	7	4	12
	Cyathea multiflora		1	1	2	4
	Cyathea mutica	*Cnemidaria mutica (Christ) R.M.Tryon*	1	2	3	6
	Cyathea nigripes		1	4	4	9
	Cyathea obnoxia		1	8	4	13
	Cyathea pallescens	*Cyathea halonata R.C.Moran & B.Øllg.*	1	3	3	7
	Cyathea parvifolia		1	8	4	13
	Cyathea parvula		1	8	4	13
	Cyathea patens		1	8	4	13
	Cyathea pauciflora		1	1	2	4

	Cyathea peladensis	*Alsophila peladensis Hieron.*	1	5	4	10
	Cyathea petiolata		1	1	1	3
	Cyathea phalaenolepis		1	7	4	12
	Cyathea pilosissima		1	1	3	5
	Cyathea pilozana		1	8	4	13
	Cyathea pinnula		1	8	4	13
	Cyathea planadae		1	5	4	10
	Cyathea platylepis		1	6	4	11
	Cyathea poeppigii	*Sphaeropteris elongata (Hook.) R.M.Tryon*	1	1	3	5
	Cyathea praecincta		1	8	4	13
	Cyathea pungens	*Cyathea procera Brause, Trichipteris procera (Willd.) R.M.Tryon*	1	1	1	3
	Cyathea quitensis	*Cnemidaria quitensis (Domin) R.M.Tryon*	1	1	3	5
	Cyathea schiedeana		1	1	3	5
	Cyathea schlimii		1	4	3	8
	Cyathea senilis		1	8	4	13
	Cyathea singularis	*Cnemidaria singularis Stolze*	1	7	4	12
	Cyathea speciosa		1	7	3	11

	Cyathea spectabilis	*Cnemidaria spectabilis (Kunze) R.M.Tryon, Cyathea spectabilis var. colombiensis Stolze*	1	1	3	5
	Cyathea squamata	*Trichipteris microphylla (Klotzsch) R.M.Tryon*	1	5	4	10
	Cyathea squamipes		1	1	3	5
	Cyathea straminea		1	6	4	11
	Cyathea suprastrigosa		1	6	4	11
	Cyathea tortuosa		1	1	3	5
	Cyathea traillii	*Cyathea macrosora var. reginae (P.G.Windisch) A.R.Sm.*	1	7	4	12
	Cyathea tryonorum		1	2	4	7
	Cyathea tungurahuae		1	8	4	13
	Cyathea uleana	*Cnemidaria uleana (Samp.) R.M.Tryon*	1	2	4	7
	Cyathea ulei	*Cyathea subtropica Domin, Trichipteris lechleri (Mett.) R.M.Tryon*	1	3	4	8

	Cyathea vaupensis	*Sphaeropteris macrosora var. vaupensis P.G.Windisch*	1	7	4	12
	Cyathea vilhelmii		1	4	4	9
	Cyathea villosa		1	5	3	9
	Cyathea werffii		1	8	4	13
	Cyathea williamsii		1	7	3	11
	Cyathea xenoxyla		1	5	4	10
	Alsophila cuspidata		1	1	2	4
	Alsophila engelii		1	5	4	10
	Alsophila erinacea		1	1	3	5
	Alsophila esmeraldensis		1	8	4	13
	Alsophila firma		1	8	4	13
	Alsophila imrayana		1	6	4	11
	Alsophila incana		1	6	4	11
	Alsophila lechleri		1	8	4	13
	Alsophila paucifolia		1	8	4	13
	Alsophila rupestris		1	7	4	12
	Dicksonia sellowiana	*Dicksonia gigantea H.Karst.*	1	1	3	5
	Dicksonia stuebelli		1	8	3	12
	Lophosoria quadripinnata		1	1	2	4

	Sphaeropteris brunei		1	6	3	10
	Sphaeropteris cuatrecasasii		1	6	4	11
	Sphaeropteris macarenensis	*Dryopteris macarenensis* *Alston*	1	8	4	13
	Sphaeropteris quindiuensis	*Cyathea quindiuensis H.Karst.*	1	1	3	5

Fuente: Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémico. MADS, 2017. Modificado a partir de información del Catálogo de plantas y líquenes de Colombia

Medidas de manejo para las especies que presentan veda regional

Teniendo en cuenta la ausencia de estudios actualizados que permitan determinar el estado actual de las poblaciones silvestres de las especies que se citan en los Acuerdos Corporativos 207 del 22 de septiembre de 2008 “Por el cual se declaran en peligro de extinción algunas especies de la flora silvestre que se encuentran en la jurisdicción de y 262 del 22 noviembre de 2011” Por el cual se declara la veda indefinida para algunas especies forestales en la jurisdicción de “CORNARE”” y considerando que, según lo dispuesto en el numeral 6 del artículo 1 de la Ley 99 de 1993 “las autoridades ambientales y los particulares darán aplicación al principio de precaución cuando exista peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medios eficaces para impedir la degradación del medio ambiente”, por tanto, estas especies, las cuales presentan una alta amenaza o riesgo de desaparecer en su estado natural y con el fin de garantizar su conservación y el estado de los ecosistemas en los que habitan; se determina como factor de reposición una relación de 1:10, es decir, por cada individuo de especie vedada a nivel regional talado se deberán establecer diez (10) individuos de la misma especie y garantizar su mantenimiento durante mínimo tres (3) años.

El usuario deberá presentar la información solicitada por la Corporación, cuando el trámite que esté tramitando (licencia ambiental, aprovechamiento forestal y otro) requiera el aprovechamiento de especies vegetal que presenten veda a nivel regional, haciendo énfasis que para dicho trámite se debe contar con un inventario al 100% de las especies arbóreas que se encuentren en categoría fustal, y la caracterización de la regeneración natural; por tipo de cobertura que se va a intervenir, en donde se incluya la descripción y justificación del método (Establecer la abundancia promedio por hectárea de brinzales y latizales). En estos casos, trámite correspondiente, deberá incorporar, además de los requisitos de ley, una caracterización completa del componente biótico, donde se incorpore el análisis del área a intervenir con la posición geográfica de los individuos sobre los que se hará el aprovechamiento que presenten veda; así mismo, se deberá entregar la geodatabase con la localización de los mismos.

Es importante que el usuario presente dentro de los programas de manejo ambiental las medidas que tendrá para las especies reportadas en veda o en algún grado de amenaza.

Nombre vulgar	**Nombre científico**
Caunce	Godoya antioquensis
Yumbé	Caryodaphnopsis cogolloi
Alma negra	Talauma espinaii
Bálsamo	Myroxylon balsamum
Nazareno	Peltogyne paniculata subsp ubescens
Marfil	Vantanea magadalenensis
Cabuyo	Eschweilera antioquensis
Carreto	Aspidosperma sp.
Chiriguaco	Ilex caliana
	Alfaroa colombiana
	Aniba sp
	Dussia sp
	Gaiadendron punctatum

Finalmente se aclara, que las anteriores medidas **No podrán ser atribuidas a las compensaciones ambientales derivadas de las obligaciones del trámite de aprovechamiento forestal** u otro instrumento administrativo de manejo, motivo por el cual, las áreas en donde se adelantarán estas medidas deberán estar claramente delimitadas y diferenciadas para su reporte y posterior seguimiento.

12 OTROS PLANES Y PROGRAMAS

12.1 PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

En caso de que aplique, por el uso del recurso hídrico tomado de fuente natural (superficial y/o subterráneo), se debe presentar el programa de inversión forzosa de no menos del 1%, de conformidad con lo establecido en el Decreto 2099 del 22 de diciembre de 2016, que modifico el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible 1076 de 2015 o aquel que lo modifique, sustituya o derogue.

El Plan de inversión forzosa de no menos del 1% debe presentar en el Estudio de Impactos ambiental la siguiente información:

1. Valor base de inversión del proyecto proyectado, de acuerdo a los parámetros de liquidación fijados en el formato que para tal fin adopte el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
2. Ámbito geográfico (según lo especificado en el Artículo 2.2.9.3.1.4 del decreto 2099 de 2016).
3. Líneas generales de inversión (según lo especificado en el Artículo 2.2.9.3.1.9del decreto 2099 de 2016).

La autoridad ambiental, se pronunciará en el acto administrativo que otorgue la licencia ambiental.

ADAPTACIÓN CORNARE:
Por el uso del recurso hídrico tomado de fuente natural (superficial y/o subterráneo), se debe presentar una propuesta técnico-económica para la inversión del 1%, de conformidad con la normatividad vigente (Decreto 2099 del 22 de diciembre de 2016). Para la liquidación del 1% deberán considerarse los costos correspondientes a las inversiones realizadas dentro del área de influencia del proyecto en su etapa de construcción y montaje, previo a la etapa de operación o producción.
ADAPTACIÓN CORNARE: En el cálculo de las obras civiles se deberá considerar el AU.

Además, los proyectos propuestos para la ejecución de esta inversión, deberá tener un plan estructurado de ejecución que permita conocer: metodologías, objetivos, tiempos, actores, beneficios, vinculación de la comunidad, tipo de capacitaciones, unidades territoriales y deberá ejecutarse cuando inicie la fase constructiva del proyecto; si después de otorgada la licencia, el proyecto inicia su fase constructiva dos años más a tarde deberá revisarse y actualizarse dicho plan de inversión. Este debe surgir como producto de la concertación entre el interesado, la comunidad y CORNARE, para lo cual se deberán anexar las actas de reunión, listados de asistencia u otras evidencias. Además de incluir el AU de obras civiles y al finalizar la fase constructiva del proyecto presentar los soportes contables firmados por revisor fiscal para la respectiva reliquidación. Los recursos provenientes de la reliquidación del Proyecto también deberán ser concertados con el interesado, la comunidad y Cornare.

12.2 PLAN DE COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD

ADAPTACIÓN CORNARE: Teniendo en cuenta lo establecido en la Resolución 112-6721-

2017 o versiones oficiales posteriores que la deroguen o sustituyan, por medio de la cual se adopta la metodología para la asignación de compensación por pérdida de biodiversidad en la Jurisdicción de CORNARE y deroga las demás disposiciones que le sean contrarias, se debe presentar un Plan de compensación por pérdida de biodiversidad, y aprovechamiento de la cobertura vegetal, teniendo en cuenta que no serán asimiladas a aquellas que, por diseño, o requerimientos técnicos tengan que ser empradizadas o revegetalizadas.

- Línea base ambiental del área impactada y evaluación de los impactos residuales significativos, identificando los ecosistemas (naturales y seminaturales) que serán objeto de afectación por las obras o actividades que están relacionadas con la construcción del proyecto.
- Línea base ambiental de las áreas ecológicamente equivalentes en las que se llevarán a cabo las medidas de compensación de acuerdo a la resolución 112-2052-2016 o versiones oficiales posteriores, que la deroguen o sustituyan.
- Cálculo del área a afectar para cada uno de los anteriores ecosistemas, identificando su rareza, representatividad en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), remanencia y potencial de pérdida en el contexto nacional, según lo establecido en el listado nacional de factores de compensación de la resolución 112-2052-2016 o versiones oficiales posteriores que la deroguen o sustituyan.
- Presentación de tabla resumen donde se identifique: ecosistema a afectar, área de afectación, infraestructura que afecta el ecosistema, factor de compensación para ese ecosistema y el área total a compensar.
- Descripción de las áreas ecológicamente equivalentes para compensación.
- Propuesta de las acciones de compensación, los resultados esperados, el cronograma de implementación y el plan de inversiones (en áreas protegidas públicas o en predios privados).
- Evaluación de los potenciales riesgos de implementación del plan de compensación y una propuesta para minimizarlos.
- Definición del mecanismo de implementación y administración.
- Plan de monitoreo y seguimiento de las acciones de compensación y de indicadores de biodiversidad.

ADAPTACION CORNARE: De igual manera, se deberá presentar dentro de la propuesta del plan de compensación, un listado de predios y propietarios donde se realizarán las actividades de compensación forestal, sus correspondientes áreas, especies, distancias, densidades, sistemas de siembra y plan de mantenimiento. En caso de compra de predios, como compensación, se debe realizar un programa de preservación y conservación, el cual debe ser concertado entre la Corporación ambiental competente, el municipio y el propietario del proyecto.

Para la formulación del Plan de compensaciones por pérdida de biodiversidad, se deben tener en cuenta los portafolios de áreas de conservación, así como las demás estrategias de conservación que formulen en su momento las Autoridades Ambientales correspondientes (ej. Minambiente, institutos de Investigación, Corporaciones Autónomas Regionales).

En lo que respecta a la compensación de ecosistemas de agua dulce, una vez el

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible adopte el respectivo Manual para la Asignación de Compensaciones por pérdida de biodiversidad en dichos ecosistemas, se deberán seguir los lineamientos que se establezcan para tal fin.

La presentación del EIA con sujeción a los términos de referencia contenidos en este documento, no limita de manera alguna la facultad que tiene la Corporación de solicitar al interesado la información adicional que se considere indispensable para evaluar y decidir sobre la viabilidad del proyecto, a pesar de que la misma no esté contemplada en los términos de referencia, ni garantiza el otorgamiento de la licencia ambiental.

13 ANEXOS

- GLOSARIO
- REGISTRO FOTOGRÁFICO
- AEROFOTOGRAFIAS INTERPRETADAS
- RESULTADOS DE MUESTREOS
- INFORMACIÓN PRIMARIA DE SUSTENTO
- BIBLIOGRAFIA (referenciada según normas ICONTEC)
- PLANOS DIGITALIZADOS Y CARTOGRAFÍA TEMÁTICA Los mapas temáticos deben contener como información básica: curvas de nivel, hidrografía, infraestructura básica y asentamientos. Las escalas corresponden a las ya indicadas para las diferentes áreas de influencia del proyecto.

La información temática se presentará en planos georreferenciados en coordenadas planas (magna sirgas origen Bogotá), y en formato shape (.shp), en la copia magnética. Se debe considerar como mínimo las siguientes temáticas:

- Localización del proyecto, que contenga división político-administrativa y áreas de influencia directa e indirecta del proyecto
- Geología, geomorfología y estabilidad geotécnica
- Pendientes
- Suelos (clasificación agrológica, uso actual y potencial)
- Clima (distribución espacial de la precipitación, rendimientos hídricos, entre otros)
- Mapa hidrológico e hidrogeológico
- Cobertura vegetal
- Mapa de isófonas, traslapado con el mapa de ordenamiento territorial.

Modelo de almacenamiento cartográfico:
Para el licenciamiento será necesario utilizar el mismo modelo de almacenamiento cartográfico estructurado y utilizado por el ANLA según la resolución 1402 del 2018, donde se incluyeron las ESPECIFICACIONES PARA LA PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y CARTOGRÁFICA, según la resolución 2182 de 2016 o aquella que la modifique, sustituya o derogue.

“A partir del 23 de diciembre de 2016 se formalizó el nuevo modelo de almacenamiento de datos geográficos mediante la Resolución 2182 de 2016, el cual cuenta con un periodo de transición de seis meses a partir de los cuales es obligatorio para todos los usuarios la entrega de la información geográfica en este modelo, tanto para la Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental EIA, Planes de Manejo Ambiental PMA e Informes de Cumplimiento Ambiental ICA, entre otros. La Geodatabase deberá incluir una carpeta con los MXD, elaborados para el EIA y/o ICA. El link para la descarga del modelo de almacenamiento es: http://www.anla.gov.co/sistema-informacion-geografica
Se deberán presentar los MXD de los mapas realizados.

Nota: El peticionario deberá entregar a CORNARE la totalidad del estudio (incluyendo la cartografía) del Estudio de Impacto Ambiental, en documento original soporte papel en un (1) ejemplar, y se anexará una copia en medio magnético compatible con D.O.S.,

especificando el software utilizado.

BIBLIOGRAFÍA

Análisis de Riesgo en Instalaciones Industriales. Casal J.; Montiel H.; Planas E.; Vílchez J.A. Ediciones UPC. Barcelona, 1999.

Artículo 3 Ley 99 de1993. REPÚBLICA DE COLOMBIA. Presidencia de la República, Ministerio de Hacienda y Crédito público, Ministerio de Agricultura.

Biología. Curtis H., Barnes S., Schnek A. y Massarini A. 7a Edición. Editorial Médica Panamericana, 2008. Referencia y documentación. s. f. Disponible en <http://biblovirtuai.minambiente.aov.co:3000/>.

Biología. Curtis H., Barnes S., Schnek A. y Massarini A. 7a Edición. Editorial Médica Panamericana, 2015.

Capítulo 3, Sección 1, Articulo 2.2.3.3.1.3, numeral 14. Decreto 1076 de 2015. "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario de! Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible", 2015.

Capítulo 6, Sección 1, Artículo 2.2.9.6.1.2. Decreto 1076 de 2015. "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible", 2015.

CEPAL Las diferentes expresiones de la vulnerabilidad social en América Latina y el Caribe. Seminario Internacional Naciones Unidas y Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía CELADE. 2001.

Cochrane, M. 1999. Positive feedbacks in the fire dynamic of closed canopy tropical forest.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 13 de 1990 (Por la cual se dicta el Estatuto General de Pesca). Bogotá: Congreso de la República, 1990.

COLOMBIA. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA - DANE-, Conceptos Básicos.
Disponible en <http://www.dane.qov.co/fiies/inf aeo/4Ge ConceDtosBasicos.pdf>. Consultado 31 de agosto de 2016.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - MADS. Política Nacional para la
Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). s. f.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 1076 de 2015 (“Por el cual se
reglamenta el Permiso de Estudio para la recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de Elaboración de Estudios Ambientales"). Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015.
COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Política Nacional para la Gestión Integral Ambiental del Suelo (GIAS). Bogotá. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2013.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). Bogotá. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL - MAVDT. Términos de
Referencia Estudio de Impacto Ambiental proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos HI-TER- 1-02. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales, 2010.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL - MAVDT. Tesauro
Ambiental para Colombia. [Tesauro], 5. /. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Centro de Referencia y documentación. s. f. Disponible en <http://biblovirtual.rninambiente.qov.co:3000/>.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL - MAVDT. Tesauro
Ambiental para Colombia. [Tesauro], s.l. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Centro de Referencia y documentación, s. f. Disponible en <http://biblovirtual,minambiente.qov.co:3000>.

COLOMBIA. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Ley 165 (Convenio de Diversidad Biológica), Artículo 2. Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente, 1994.

Conesa, V., 2010. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental (4th ed., p. 90). Madrid España: Ediciones Mundi-Prensa.

DAILY, G.C., 1997. Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. Island Press, Washington.

Gómez Orea, D., 2002. Evaluación de impacto ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental (2nd ed.). Madrid España: Ediciones Mundi-Prensa.

GROOT, R.S., 1992. Functions of Nature: Evaluation of Nature in Environmental Planning, Management and Decision Making. Wolters Noordhoff, Groningen.

GRUPO BANCO MUNDIAL. Acumulative Impact Assessment and Management: Guidance for the Private Sector in Emerging Markets, s.l. Corporación Financiera Internacional - IFC. 2013.

http://www.biodiversidad.gob.mx/Biodiversitas/Articulos/biodiv57art3.pdf ICONTEC; 2009. Guía Técnica Colombiana 104: Gestión del riesgo ambiental.
Instituto Nacional de Vías - INVIAS. Disponible en www.invias.aov.co/index.DhD/historico, ..virtual/.../614- resolucion-1843.

Jiménez Castellanos Luis Alberto; Rynoso Santos Roberto; Salinas Cruz Eileen; Lopez Baez Walter; Magdaleno González Reynol. INTEGRIDAD BIÓTICA DE AMBIENTES ACUÁTICOS: CASO PRÁCTICO RÍO SABINA. CHIAPAS, MEXICO.

Ley 1523 del 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”, 2012.

M. Goose, "Use of Risk Criteria in Decision Making," S. L. P. s. group, Ed., ed: IChemE

MORRIS, P. & THERIVEL, R. 2009. Methods of Environmental Impact Assessment, Tercera Edición. Routledge. Londres.

NACIONES UNIDAS. Estrategia internacional para la Reducción de los Desastres Naturales, s.l. ONU. s.f. Noss, R. F. (1990). Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. Conserv. Biol., 4, 355-64
Raiter, K. G., Possingham, H. P., Prober, S. M., y Hobbs, R. J., 2014. Under the radar: mitigating enigmatic ecological impacts. Trends in Ecology and Evolution, 29(11), 635-644. doi:10.1016/j.tree.2014.09.003 Ray, Debraj (2002). Economía del Desarrollo. Edición en castellano: Antoni Bosch. Editor S.Á., Barcelona.

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.

Velásquez, Velásquez, E., y M.E. Vega Cendejas. 2004. Los peces como indicadores del estado de salud de los ecosistemas acuáticos. CONABIO. Biodivesitas57:12-15. Disponible en línea.

VILLOTA, Hugo. El Sistema CIAF de clasificación fisiográfica del terreno. Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Centro de Investigación en Percepción Remota CIAF, 1995.