



**Corporación Autónoma Regional del Tolima**  
Subproceso: Autorizaciones, Permisos y Licencias Ambientales

## **TÉRMINOS DE REFERENCIA**

### **LICENCIA AMBIENTAL**

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

**IBAGUE,  
2015**

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág</b>
<b>1. RESUMEN EJECUTIVO</b> _____	<b>3</b>
<b>2. GENERALIDADES</b> _____	<b>4</b>
<b>2.1 INTRODUCCIÓN</b> _____	<b>4</b>
<b>2.2 OBJETIVOS</b> _____	<b>4</b>
<b>2.3 ANTECEDENTES</b> _____	<b>4</b>
<b>2.4 ALCANCES</b> _____	<b>5</b>
<b>2.5 METODOLOGÍA</b> _____	<b>7</b>
<b>3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> _____	<b>9</b>
<b>3.1 LOCALIZACIÓN</b> _____	<b>9</b>
<b>3.2 CARACTERÍSTICAS</b> _____	<b>10</b>
<b>3.3 ETAPAS</b> _____	<b>10</b>
3.3.1 Construcción _____	<b>10</b>
3.3.2 Operación _____	<b>12</b>
3.3.3 Desmantelamiento _____	<b>12</b>
<b>3.4 DIMENSIONES</b> _____	<b>12</b>
<b>3.5 COSTOS ESTIMADOS</b> _____	<b>12</b>
<b>3.6 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b> _____	<b>13</b>
<b>3.7 RESIDUOS</b> _____	<b>13</b>
<b>3.8 LIXIVIADOS</b> _____	<b>13</b>
<b>3.9 GASES</b> _____	<b>14</b>
<b>3.10 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE LAS OBRAS A EJECUTAR</b> _____	<b>14</b>
<b>3.11 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN BÁSICA DE LOS INSUMOS</b> _____	<b>14</b>
<b>3.12 RIESGOS INHERENTES A LA TECNOLOGÍA A UTILIZAR</b> _____	<b>14</b>
<b>4. CARACTERIZACION DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO</b> _____	<b>15</b>
<b>4.1 ÁREAS DE INFLUENCIA</b> _____	<b>15</b>
<b>4.2 MEDIO ABIÓTICO</b> _____	<b>15</b>
4.2.1 Geología _____	<b>15</b>
4.2.2 Geomorfología _____	<b>16</b>
4.2.3 Suelos _____	<b>17</b>

4.2.4	Hidrología	17
4.2.5	Hidrogeología	19
4.2.6	Geotecnia	20
4.2.7	Atmósfera	20
4.2.7.1	Clima	20
4.2.7.2	Calidad del aire	21
4.2.7.3	Ruido	22
4.2.8	Paisaje	22
<b>4.3</b>	<b>MEDIO BIÓTICO</b>	<b>22</b>
4.3.1	Ecosistemas terrestres	23
1.	Flora	23
2.	Fauna	24
4.3.2	Ecosistemas acuáticos	25
4.3.3	Paisaje	25
<b>4.4</b>	<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>	<b>26</b>
4.4.1	Lineamientos de participación	26
4.4.2	Dimensión demográfica.	27
4.4.3	Infraestructura de servicios	27
4.4.4	Dimensión económica	28
4.4.5	Dimensión cultural	29
4.4.6	Aspectos arqueológicos	32
4.4.7	Dimensión político-organizativa	32
4.4.7.1	Aspectos políticos	32
4.4.7.2	Presencia institucional y Organización comunitaria	32
4.4.8	Tendencias del desarrollo	33
4.4.9	Información sobre población a reasentar	33
<b>5.</b>	<b>DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES</b>	<b>35</b>
<b>5.1</b>	<b>AGUAS SUPERFICIALES</b>	<b>35</b>
<b>5.2</b>	<b>AGUAS SUBTERRÁNEAS</b>	<b>35</b>
<b>5.3</b>	<b>VERTIMIENTOS</b>	<b>37</b>
5.3.1	Para cuerpos de agua	37
5.3.2	Para suelos	37
<b>5.4</b>	<b>OCUPACIÓN DE CAUCES</b>	<b>38</b>
<b>5.5</b>	<b>MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>38</b>
<b>5.6</b>	<b>APROVECHAMIENTO FORESTAL</b>	<b>39</b>
<b>5.7</b>	<b>EMISIONES ATMOSFÉRICAS</b>	<b>40</b>
<b>5.8</b>	<b>RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS</b>	<b>42</b>
<b>6.</b>	<b>EVALUACIÓN AMBIENTAL</b>	<b>43</b>

<b>6.1</b>	<b>SIN PROYECTO</b>	<b>44</b>
<b>6.2</b>	<b>CON PROYECTO</b>	<b>44</b>
<b>7.</b>	<b>ZONIFICACION DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO</b>	<b>46</b>
<b>8.</b>	<b>EVALUACION ECONOMICA DE LOS IMPACTOS</b>	<b>48</b>
<b>9.</b>	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>	<b>49</b>
<b>9.1</b>	<b>MARCO NORMATIVO Y POLÍTICAS AMBIENTALES EMPRESARIALES</b>	<b>50</b>
<b>9.2</b>	<b>COMPONENTES DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>	<b>50</b>
9.2.1	Parámetros de diseño	51
9.2.2	Selección del método de la planta de aprovechamiento y valoración de residuos sólidos orgánicos	51
9.2.3	Infraestructura mínima del sitio de disposición final	51
9.2.4	Protección de aguas subterráneas	51
9.2.5	Protección de aguas superficiales	51
9.2.6	Control de la calidad del aire	52
9.2.7	Protección del suelo	52
9.2.8	Protección del medio Biótico	52
9.2.9	Mitigación y compensación social	52
<b>10.</b>	<b>PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>	<b>54</b>
<b>10.1</b>	<b>MEDIO ABIÓTICO</b>	<b>54</b>
<b>10.2</b>	<b>MEDIO BIÓTICO</b>	<b>54</b>
<b>10.3</b>	<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>	<b>55</b>
<b>11.</b>	<b>PLAN DE CONTINGENCIA</b>	<b>56</b>
<b>11.1</b>	<b>ANÁLISIS DE RIESGOS</b>	<b>56</b>
<b>11.2</b>	<b>PLAN DE CONTINGENCIA</b>	<b>56</b>
<b>12.</b>	<b>PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b>	<b>58</b>
<b>13.</b>	<b>PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%</b>	<b>59</b>
<b>14.</b>	<b>COSTOS</b>	<b>60</b>
<b>14.1</b>	<b>COSTOS DE INVERSIÓN</b>	<b>60</b>
<b>14.2</b>	<b>COSTOS DE OPERACIÓN</b>	<b>60</b>
<b>15.</b>	<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>	<b>62</b>
<b>16.</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>63</b>



**Corporación Autónoma Regional del Tolima**  
Subproceso: Autorizaciones, Permisos y Licencias Ambientales

## TERMINOS DE REFERENCIA

En este documento se presentan los Términos de Referencia para **“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE PLANTAS CUYO OBJETO SEA EL APROVECHAMIENTO LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, APROVECHAMIENTO, RECUPERACIÓN, Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS”**. 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 para este tipo de proyectos 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, el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico-RAS y los Decretos 2981 de 2013 y 838 de 2005.

Estas guías constituyen un referente técnico, de orientación conceptual, metodológica 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.

Además del uso de estos Términos, para la elaboración del EIA se deberá aplicar la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales, adoptada mediante Resolución 1503 de 2010 por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), o aquella que la modifique o sustituya.

En el evento en que el proyecto intervenga áreas de reserva forestal, el usuario del proyecto deberá solicitar al MADS o a la autoridad regional competente, la sustracción de la reserva forestal, trámite que deberá adelantarse simultáneamente con el de licencia ambiental.

Cuando el proyecto pretenda afectar especies en veda nacional o regional, deberá solicitar al MADS o a la autoridad regional competente, la autorización para el levantamiento parcial de la veda.

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 1503 de 2010, modificada por la Resolución MADS 1415 de 2012.

El estudio de impacto ambiental para construcción y operación de plantas cuyo objeto sea el aprovechamiento la recolección, transporte, almacenamiento, aprovechamiento, recuperación, y disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos de debe incluir:

## **1. RESUMEN EJECUTIVO**

El Estudio de Impacto Ambiental debe presentar como documento independiente un resumen ejecutivo del mismo, el cual incluye una síntesis del proyecto propuesto, las características relevantes del área de influencia, las obras y acciones básicas de la construcción y operación, el método de evaluación ambiental seleccionado, la jerarquización y cuantificación de los impactos ambientales significativos, la zonificación ambiental y de manejo, los criterios tenidos en cuenta para el análisis de alternativas y de tecnologías para los componentes del proyecto; presentar el resumen del plan de manejo ambiental y de las necesidades de aprovechamiento de recursos con sus características principales. Adicionalmente, especificar el costo total del proyecto y del PMA y sus respectivos cronogramas de ejecución.



## **2. GENERALIDADES**

### **2.1 INTRODUCCIÓN**

Indicar los aspectos relacionados con el proyecto para construcción y operación de plantas cuyo objeto sea el aprovechamiento la recolección, transporte, almacenamiento, aprovechamiento, recuperación, y disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos. 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.

De manera resumida, hacer una descripción general del contenido de cada uno de los capítulos que contenga el estudio.

### **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**

Presentar los aspectos relevantes del proyecto desde su concepción hasta la elaboración del EIA, con énfasis en: justificación, estudios e investigaciones previas, trámites anteriores ante la autoridad competente, en el área de influencia del proyecto y otros aspectos que se consideren pertinentes.

Relacionar 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. En tal sentido, el alcance involucra:

1. Información del proyecto, relacionada con la localización, infraestructura, actividades del proyecto y demás información que se considere pertinente;
2. Caracterización del área de influencia del proyecto, para los medios abiótico, biótico y socioeconómico;
3. Demanda de recursos naturales por parte del proyecto; información requerida para la solicitud de permisos relacionados con la captación de aguas superficiales, vertimientos, ocupación de cauces, aprovechamiento de materiales de construcción, aprovechamiento forestal, levantamiento de veda, emisiones atmosféricas, gestión de residuos sólidos, exploración y explotación de aguas subterráneas.
4. Información relacionada con la evaluación de impactos ambientales y análisis de riesgos;
5. 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;
6. Evaluación económica de los impactos positivos y negativos del proyecto;
7. 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;
8. Programa de seguimiento y monitoreo, para cada uno de los medios abiótico, biótico y socioeconómico;
9. 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;
10. Plan de desmantelamiento y abandono, en el que se define el uso final del suelo, las principales medidas de manejo, restauración y reconfiguración morfológica;

11. 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.

De conformidad con lo anterior, 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 la metodología prevista en la resolución 1478 de 2003 o la que la modifique o sustituya.
- Describir explícitamente qué está y qué no está incluido en el EIA, de acuerdo con los presentes términos de referencia.
- Enumerar y describir las restricciones específicas del Estudio asociadas con el alcance del Proyecto.

## 2.5 METODOLOGÍA

Presentar la metodología utilizada para la realización del EIA, elaborada con base en información primaria, obtenida a partir de los diferentes métodos y técnicas propias de cada una de las disciplinas que intervienen en el estudio, incluyendo los procedimientos y métodos de recolección, procesamiento y análisis de la información, así como las fechas durante las cuales se llevaron a cabo los estudios de cada uno de los componentes (cronograma de actividades del EIA). Lo anterior será complementado con la información secundaria requerida, según sea el caso; para tal efecto, el EIA debe ser elaborado y presentado de acuerdo con los criterios incluidos en la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales, adoptada por el MAVDT mediante Resolución 1503 de 2010, modificada por la Resolución MADS 1415 de 2012.

Sin perjuicio de lo establecido en el artículo 225 de la Ley 1450 de 2011, y del desarrollo reglamentario de este precepto, se deberán relacionar los profesionales que participaron en el estudio, especificando para cada uno dedicación, responsabilidad, disciplina a la que pertenece, y la formación y experiencia en el área ambiental.

Mencionar los laboratorios y una relación del equipo de campo empleado para realizar las pruebas necesarias para obtener la información requerida. Igualmente, relacionar el marco normativo (leyes, reglamentos, decretos, acuerdos), Planes de Desarrollo, Planes de Ordenamiento Territorial (POT, PBOT o EOT y otros) 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, indígenas, negritudes y otras).

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

### 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Describir el tipo de proyecto que se piensa realizar, especificando características particulares tales como:

#### 3.1 LOCALIZACIÓN

Determinar el departamento, región, municipio, vereda y zona de ubicación del proyecto y su área de influencia.

Las áreas de influencia del proyecto, se deben localizar en plano georreferenciado en coordenadas planas (magna sirgas) 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.

De acuerdo con el Título F del Documento del RAS 2000, la localización de instalaciones para el aprovechamiento de residuos sólidos debe sujetarse, como mínimo, a las siguientes condiciones:

- ✓ 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

Detallar y describir los objetivos y las características técnicas de todos los componentes del proyecto en sus diferentes etapas.

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.

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.

## 3.3 ETAPAS

Describir en forma detallada las etapas de construcción, operación y clausura de la planta de aprovechamiento, recuperación, recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos, identificando en forma documental y gráfica las actividades y obras a ejecutar en forma secuencial, y los procedimientos constructivos que se realizarán en cada una de ellas.

Para cada etapa del desarrollo del proyecto, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

### 3.3.1 Construcción

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 de desviación, derivación, captación, conducción, distribución y entrega de agua, presas, almacenamientos, tecnología seleccionada para el manejo, control y disposición de sedimentos, estructuras de control, obras de drenaje, subestaciones eléctricas, líneas eléctricas para la operación, estaciones de bombeo, sifones, puentes y cruces con otras obras lineales, sistemas de retención, movimientos de tierra, balance de materiales,

captación, conducción y tratamiento de lixiviados y gases, limpieza y disposición de sedimentos y malezas acuáticas, entre otros).

- 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.

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 y electromecánicas.
  - Cantidad y tipo, 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.
  - 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.



### **3.3.2 Operación**

Presentar la siguiente información:

- Descripción de las características técnicas de operación 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 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 Desmantelamiento**

Describir las actividades de abandono y restauración de las áreas intervenidas por el proyecto, en sus etapas de construcción y operación.

## **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 de la planta de aprovechamiento, recuperación, recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos.

## **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.

### **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 Título 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 Título 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 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 Título 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 30 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).

### **3.8 LIXIVIADOS**

Con base en las especificaciones técnicas definidas en el Título F del RAS, determinar la cantidad de lixiviados generada tanto para la fase de operación y un periodo adicional de 30 años posterior al cierre. De igual forma, determinar la carga contaminante.

### **3.9 GASES**

Con base en las especificaciones técnicas definidas en el Título F del RAS, determinar la cantidad de gases generada tanto para la fase de operación y un periodo adicional de 30 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.

### **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 ÁREAS DE INFLUENCIA

El EIA debe delimitar y definir las Áreas de Influencia (AI) del proyecto con base en una identificación de los impactos que puedan generarse durante la construcción y operación del proyecto. Para los medios abióticos y bióticos, se tendrán en cuenta unidades fisiográficas naturales y ecosistémicas; y para los aspectos sociales, las entidades territoriales y las variables étnicas, sociales, económicas y culturales entre otros, asociadas a las comunidades asentadas en dichos territorios.

El área de influencia (AI) del proyecto comprende el entorno ambiental susceptible de ser impactado desde los medios físico, biótico y social. Esta AI, se compone mínimo de dos niveles: el contexto regional Área de Influencia Indirecta (AII) y el contexto local Área de Influencia Directa (AID).

Para proyectos de construcción y operación de aprovechamiento, recuperación, recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos, la caracterización se centrará en el contexto local y puntual (AID), la información se acompañará con cartografía acorde al nivel de información.

Área de influencia Directa (AID): Incluye las áreas de disposición final, infraestructura asociada al relleno y el área de aislamiento).

Área de influencia indirecta (AII): Abarca el área delimitada entre el límite externo del área de aislamiento y 3 kilómetros a la redonda.

La caracterización del área de influencia del proyecto, debe contener la siguiente información:

### 4.2 MEDIO ABIÓTICO

Para el área de influencia directa, se deberá realizar estudios referentes a topografía, geotecnia, climatología, geología, hidrogeología de acuerdo con las especificaciones definidas en el Título F del RAS. Información que deberá ser presentada e identificada en planos.

#### 4.2.1 Geología

- Área de influencia indirecta

Describir las unidades litológicas y rasgos estructurales, con base en estudios existentes en la zona y ajustada con información de sensores remotos y control de campo, e identificar y localizar las amenazas naturales, como remoción en masa y sísmica.

Presentar mapas, perfiles o cortes geológicos y columna estratigráfica.

▪ **Área de influencia directa**

Presentar la cartografía geológica detallada (unidades y rasgos estructurales), y actualizada con base en fotointerpretación y control de campo. Si aplica al proyecto.

#### **4.2.2 Geomorfología**

Para el área de influencia, definir las unidades geomorfológicas a partir del análisis de:

- Morfogénesis (análisis del origen de las diferentes unidades de paisaje).
- Morfodinámica (análisis de los procesos de tipo denudativo).
- Morfoestructuras (análisis y mapeo de las formas de tipo estructural que imperan sobre el relieve).
- Morfografía (análisis de las formas de las laderas).

Presentar el mapa geomorfológico con base en las unidades identificadas, haciendo énfasis en la morfogénesis y la morfodinámica del área de estudio, haciendo uso de la tecnología disponible y control de campo, en todo caso se deberá contar con una escala de trabajo de detalle y una escala de presentación que permita realizar la correspondiente lectura.

Presentar mapa de pendientes, con los siguientes rangos: 0:15%, 15-30%, 30-50%, 50-100% y mayor a 100%.

Como parte de las variables a integrar dentro del proceso de análisis, se deben incluir las siguientes:

- Espesor de suelos y formaciones superficiales.
- Condiciones de precipitación promedio mensual para los tres meses más lluviosos de la zona, realizando la vinculación al tema de intensidad de lluvias como factor detonador de procesos de inestabilidad de ladera.
- Factor de sismicidad.
- Tipo de cobertura vegetal que presenta el terreno.

- Presencia de fallas geológicas activas o potencialmente activas o zonas de deformación por fallas geológicas.
- Importancia de procesos de erosión/sedimentación.
- Información hidrogeológica.

#### 4.2.3 Suelos

- **Área de influencia directa**

Presentar el mapa de suelos como mínimo a nivel de semidetalle (asociaciones y/o consociaciones con sus correspondientes perfiles modales), la clasificación agrológica de los suelos, identificar el uso actual y potencial del suelo y establecer los conflictos de uso del suelo y su relación con el proyecto. En las áreas susceptibles de intervención por el proyecto se deben determinar, a nivel detallado, las características físico químicas y biológicas de los suelos (profundidad, textura, estructura, características hídricas e igualmente características químicas: materia orgánica, pH, nutrientes, minerales), estableciendo correlación entre las diferentes áreas a intervenir.

Se deberá determinar la oferta de suelo del área total a ser intervenida por el proyecto, bien sea a través del cálculo de la profundidad media ponderada basada en los perfiles modales levantados, o mediante otro método debidamente sustentado que permita obtener dicho resultado. Así mismo se deberá presentar el plan de remoción de suelo año por año (área y volumen de suelo a ser removido) en concordancia con las áreas a ser adecuadas de acuerdo con las actividades del proyecto.

Presentar mapas temáticos, que permitan apreciar las características de los suelos y relacionar las actividades del proyecto con los cambios en el uso del suelo.

#### 4.2.4 Hidrología

- **Área de influencia indirecta**

- Identificación de los sistemas lénticos y lóticos
- Describir y localizar la red hidrográfica, así como las posibles alteraciones de su régimen natural (relación temporal y espacial de inundaciones), presentar mapa escala 1:10.000.
- Establecer los patrones de drenaje a nivel regional.
- Identificar el régimen hidrológico y de caudales característicos de las principales corrientes.
- Identificar las áreas de cuencas hidrográficas.

▪ **Área de influencia directa**

Identificar el tipo y distribución de las redes de drenaje.

- Realizar el inventario de las principales fuentes contaminantes, identificando la actividad generadora y el tipo de vertimiento.
- Describir y localizar la red hidrográfica e identificar la dinámica fluvial de las fuentes que pueden ser afectadas por el proyecto, así como las posibles alteraciones de su régimen natural (relación temporal y espacial de inundaciones).
- Determinar el régimen hidrológico y los caudales máximos, medios, mínimos mensuales y multianuales de las fuentes a intervenir.
- Conflictos existentes o potenciales sobre disponibilidad y usos del agua.
- Ubicación y cuantificación de las tomas de agua (concesionadas o nó), aguas abajo del proyecto propuesto.
- Análisis hidrológico del área del proyecto.
- Inventario de los sistemas lénticos y lóticos existentes y determinación de su oferta hídrica.
- Realizar la caracterización físico-química, bacteriológica e hidrobiológica de las fuentes hídricas susceptibles de intervención por captaciones, vertimientos, ocupación de cauces, entre otras, considerando al menos dos periodos climáticos (época seca y época de lluvias).
- Los sitios de muestreo deben georreferenciarse y justificar su representatividad en cuanto a cobertura espacial y temporal. Servirán de base para establecer la red de monitoreo que permita el seguimiento del ecosistema hídrico, durante la construcción y operación del proyecto. Presentar los métodos, técnicas y periodicidad de los muestreos. Medir por lo menos los siguientes parámetros:
  - Caracterización bacteriológica: coliformes totales y fecales.
  - Caracterización hidrobiológica: perifiton, plancton, bentos, macrófitas y fauna íctica.
  - Caracterización física: temperatura, sólidos suspendidos, disueltos, sedimentables y totales, conductividad eléctrica, pH, turbidez y organolépticos.
  - Caracterización química: oxígeno disuelto (OD), demanda química de oxígeno (DQO), demanda biológica de oxígeno (DBO5), carbono orgánico, bicarbonatos, cloruros (Cl<sup>-</sup>), sulfatos (SO<sub>4</sub>), nitritos, nitratos, nitrógeno amoniacal, hierro, calcio, magnesio, sodio, fósforo orgánico e inorgánico, fosfatos, potasio, metales pesados, sustancias activas al azul de metileno (SAAM), organoclorados y organofosforados, grasas y aceites, fenoles, hidrocarburos totales, alcalinidad y acidez.

Se deberá anexar a los estudios, el informe sobre la toma de muestras, el cual debe contener los resultados de los análisis in situ (muestra, duplicado, media aritmética),

observaciones anotadas en el libro de campo con relación a la muestra tomada y copia de la cadena de custodia. Es obligatorio que personal del laboratorio sea el que tome las muestras, e igualmente que el laboratorio esté acreditado por el IDEAM para los parámetros objeto de análisis.

#### **4.2.5 Hidrogeología**

##### **▪ Área de influencia indirecta**

Analizar las unidades litológicas frente a su comportamiento hidrogeológico (acuíferos, acuícludos, acuíardos y acuífugos). Para las unidades que conforman acuíferos, presentar la siguiente información:

- Tipo de acuífero.
- Redes de flujo del agua subterránea (determinada con red de monitoreo o estimada)
- Zonas de recarga y descarga naturales de los acuíferos.

La información se debe presentar en mapas a escala representativa de la magnitud del proyecto.

##### **▪ Área de influencia directa**

- Inventario y georreferenciación de captaciones de agua subterránea, que incluya pozos, aljibes y manantiales, determinando el nivel de la tabla de agua, unidad acuífera captada, caudales y tiempos de explotación, usos, número de usuarios.

. Analizar y clasificar todas las unidades litológicas presentes, frente a su comportamiento hidrogeológico (Acuíferos, acuícludos, acuíardos y acuífugos).

- Realizar la caracterización hidrogeológica de todos los acuíferos presentes, que serán intervenidos por la obra, incluyendo la siguiente información: espesor, litología, características hidráulicas (transmisividad, coeficiente de almacenamiento) y niveles de la tabla de agua.
- Establecer la red de monitoreo, con los puntos de agua subterránea existentes, para realizar la caracterización físico – química y bacteriológica, y determinar las redes de flujo del agua subterránea, de los acuíferos o sistemas acuíferos intervenidos.
- Determinar o estimar la dirección del flujo del agua subterránea, posibles conexiones hidráulicas entre acuíferos y cuerpos de agua superficiales y zonas de recarga y descarga naturales de los acuíferos.
- Para la caracterización físico – química y bacteriológica, medir los siguientes parámetros:



- Caracterización física: Temperatura, sólidos totales, sólidos en solución, conductividad eléctrica, pH, turbidez.
- Caracterización química: Oxígeno disuelto, bicarbonatos, cloruros, sulfatos, nitritos, nitratos, nitrógeno amoniacal, hierro, calcio, magnesio, sodio, fosfatos, potasio, arsénico, alcalinidad y acidez.
- Caracterización bacteriológica: Coliformes totales y fecales y huevos de helmintos.
- Teniendo en cuenta las actividades del proyecto, analizar indicadores ambientales para verificar si existe contaminación, ya sea de carácter antrópico o natural, y comparar con límites de referencia de normas nacionales o internacionales.
- Evaluar la vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos a la contaminación, para los sitios intervenidos por el proyecto, teniendo en cuenta para los acuíferos someros el grado de confinamiento, la caracterización de la zona no saturada (litología, grado de consolidación y fracturamiento), y demás parámetros que requiera el método de evaluación a utilizar.
- A partir del modelo geológico de la zona, generar un modelo hidrogeológico conceptual.

La información se debe presentar por mapas temáticos, en una escala representativa a la magnitud del proyecto y a la cantidad y calidad de información. El mapa hidrogeológico debe ir acompañado de perfiles y un bloque diagrama que represente el modelo hidrogeológico conceptual del sitio.

#### **4.2.6 Geotecnia**

Con base en la información geológica, edafológica, geomorfológica, hidrogeológica, hidrológica, climatológica y de amenaza sísmica, realizar la zonificación y cartografía geotécnica.

#### **4.2.7 Atmósfera**

##### **4.2.7.1 Clima**

Identificar, zonificar y describir las condiciones climáticas mensuales multianuales del área, con base en la información de las estaciones meteorológicas existentes en la región. Determinar la necesidad de instalar equipos permanentes para la captura de información meteorológica y, si es el caso, recomendar equipos con sus características, así como la localización de los mismos. Los parámetros básicos de análisis serán:

- Temperatura.
- Presión atmosférica.
- Precipitación: media mensual y anual.
- Humedad relativa: media, máximas y mínimas mensuales.
- Viento: dirección, velocidad y frecuencias en que se presentan. Elaborar y evaluar la rosa de los vientos.
- Radiación solar.
- Nubosidad.
- Altura de mezcla.
- Estabilidad atmosférica.
- Evaporación.

#### 4.2.7.2 Calidad del aire

Evaluar la calidad del aire, considerando:

- Las fuentes de emisiones atmosféricas existentes en la zona: fijas, lineales y de área y móviles.
- La ubicación cartográfica de los asentamientos poblacionales, las viviendas, la infraestructura social y las zonas críticas de contaminación.

Con base en lo anterior, y en las condiciones climatológicas de la zona, adelantar un programa de monitoreo del recurso aire, utilizando por lo menos tres estaciones y durante un período no menor de dieciocho (18) días. Este monitoreo debe realizarse siguiendo lo establecido en el Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire, expedido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). La información se debe presentar en mapas a escalas adecuadas y de acuerdo con lo establecido en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire

Los parámetros a medir serán los que establezca el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire, en todo caso se deberán tener en cuenta las fuentes de emisión (fijas y móviles) cercanas a la zona de interés, y, el tipo de contaminantes y las fuentes de emisión con que contará el proyecto. Este estudio deberá ser realizado por laboratorios acreditados por el IDEAM, tanto para la toma de muestras, como para el análisis de laboratorio.

La información obtenida debe ser analizada y modelada teniendo en cuenta la época climática en que se realizó el muestreo. Se debe presentar la evaluación de la calidad del aire, con sus variaciones temporales y espaciales, determinando su

incidencia en las áreas de asentamientos poblacionales y demás zonas críticas establecidas.

#### 4.2.7.3 Ruido

Evaluar los niveles de presión sonora, considerando:

- Las fuentes de generación de ruido existentes en la zona.

La ubicación cartográfica de los asentamientos poblacionales, las viviendas y la infraestructura social.

Realizar un monitoreo de ruido ambiental en zonas que se hayan identificado como las más sensibles (áreas habitadas). Las mediciones de ruido ambiental se efectúan de acuerdo con el procedimiento estipulado en los capítulos II y III del anexo 3 de la Resolución 627 de 2006, o la norma que la modifique, adicione o sustituya, tomando registros en horarios diurnos y nocturnos.

Los resultados se llevan a mapas de ruido, los cuales permiten visualizar la realidad en lo que concierne a ruido ambiental, identificar zonas críticas y posibles contaminantes por emisión de ruido, entre otros. Estos niveles, se compararán con las normas vigentes, de acuerdo con los usos del suelo.

#### 4.2.8 Paisaje

Para el área de influencia indirecta, establecer las unidades de paisaje regional y su interacción con el proyecto y la concepción de las comunidades como referente de su entorno físico en términos culturales.

El estudio de paisaje para el área de influencia directa, debe contemplar los siguientes aspectos:

- Análisis de la visibilidad y calidad paisajística
- Descripción del proyecto dentro del componente paisajístico de la zona
- Identificación de sitios de interés paisajístico

### 4.3 MEDIO BIÓTICO

La información debe tener carácter integral de forma que se obtenga una caracterización de este medio y se determine su sensibilidad, para posteriormente ser contrastada respecto a las actividades del proyecto.

Especificar si en el área de influencia del proyecto, se presentan áreas protegidas legalmente declaradas, así como ecosistemas estratégicos y ambientalmente sensibles, establecidos a nivel nacional, regional y/o local. Si existen este tipo de ecosistemas, se deberán identificar, caracterizar y delimitar cartográficamente a escala adecuada, que permita su ubicación con respecto al proyecto.

Así mismo, se deberá presentar la localización del proyecto con respecto a la zonificación y los usos del suelo establecidos en los planes de ordenamiento territorial vigentes, para lo cual se anexará la certificación expedida por la oficina de planeación municipal y la respectiva cartografía.

En el evento de que el proyecto pretenda intervenir áreas de reserva forestal, el usuario del proyecto deberá complementar el EIA con la información adicional requerida para la sustracción del área de la reserva forestal, trámite que se adelantará simultáneamente con el de la solicitud de licencia ambiental. Tratándose de áreas del nivel nacional deberá realizar la solicitud ante el MADS; en caso de tratarse de áreas de reserva regional lo hará ante la CAR.

#### **4.3.1 Ecosistemas terrestres**

##### **1. Flora**

##### **▪ Área de influencia indirecta**

Caracterizar las unidades de cobertura vegetal y cartografiar la información.

##### **▪ Área de influencia directa**

Con base en el levantamiento de información primaria se debe:

- Localizar las diferentes unidades de cobertura vegetal y uso actual del suelo.
- Caracterizar y cuantificar las diferentes unidades florísticas; realizar un análisis estructural desde los puntos de vista horizontal y vertical y diagnóstico de la regeneración natural. Además se debe identificar las especies endémicas, amenazadas o en peligro crítico, o de importancia ecológica, económica y cultural, entre otros.

Presentación de un cuadro de superficie por tipo de cobertura vegetal y uso actual del suelo y de superficie total de las mismas a ser intervenidas por el proyecto.

- Identificar los principales usos dados por las comunidades a las especies de mayor importancia.

- Estimar la biomasa vegetal que será afectada por el proyecto.
- El material colectado para la clasificación taxonómica debe ser entregado a las entidades competentes como el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, el Instituto Alexander Von Humboldt, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, entre otras, para lo cual se debe solicitar previamente el permiso de investigación científica.

## 2. Fauna

- **Área de influencia indirecta**

Con base en información secundaria, determinar la fauna asociada a las diferentes unidades de cobertura vegetal y usos del suelo.

- **Área de influencia directa**

Con base en información primaria y secundaria, caracterizar la composición de los principales grupos faunísticos y describir sus relaciones funcionales con el ambiente, haciendo énfasis en aquellos que son vulnerables por pérdida de hábitat, en peligro crítico, de valor comercial, entre otros.

El material colectado para la clasificación taxonómica debe ser entregado a las entidades competentes como el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, el Instituto Alexander Von Humboldt, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, entre otras, para lo cual se debe solicitar previamente el permiso de investigación científica. Reportar las nuevas especies que se descubran en el desarrollo de los estudios.

En caso de encontrar especies endémicas, de interés comercial y/o cultural, amenazadas, en peligro crítico, o no clasificadas, se debe profundizar en los siguientes aspectos: densidad de la especie y diversidad relativa, estado poblacional, migración y corredores de movimiento y áreas de importancia para cría, reproducción y alimentación. Esta información debe ser incluida en la cartografía de cobertura vegetal y uso del suelo.

La información debe involucrar como mínimo los siguientes grupos: anfibios, reptiles, aves y mamíferos, teniendo en cuenta: la toponimia vernacular de la región, clasificación taxonómica hasta el nivel sistemático más preciso.

### 4.3.2 Ecosistemas acuáticos

#### ▪ Área de influencia indirecta

Identificar los ecosistemas acuáticos y determinar su dinámica e importancia en el contexto regional.

#### ▪ Área de influencia directa

Caracterizar los ecosistemas acuáticos, con base en muestreos de perifiton □ plancton, macrófitas, bentos y fauna íctica; analizar sus diferentes hábitats, la distribución espacial y temporal (dentro de un período hidrológico completo) y las interrelaciones con otros ecosistemas. Para tales efectos, se deberá suministrar la siguiente información:

- Identificar las especies ícticas presentes en los sistemas lóticos y lénticos, que se afectarán y determinar su importancia en términos ecológicos y económicos.
- Determinar la existencia de áreas de reproducción y hábitats de interés ecológico de peces migratorios y demás especies que requieran de un manejo especial

Determinar la presencia de especies endémicas, especies en veda y especies amenazadas o en peligro crítico, de los cuerpos de agua que serán afectados. El material colectado para la clasificación taxonómica debe ser entregado a las entidades competentes como el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, el Instituto Alexander von Humboldt, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, entre otras, para lo cual se debe solicitar previamente el permiso de investigación científica.

### 4.3.3 Paisaje

El estudio de paisaje para el área de influencia directa debe contemplar los siguientes aspectos:

- Análisis de la visibilidad y calidad paisajística.
- Descripción del proyecto dentro del componente paisajístico de la zona.
- Descripción de la ecología del paisaje.
- Identificación de sitios de interés paisajístico.

Para el área de influencia indirecta, se podrán utilizar sensores remotos como imágenes de satélite, radar o fotografías aéreas, para establecer las unidades de paisaje regional y su interacción con el proyecto.

## 4.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

### 4.4.1 Lineamientos de participación

Tener en cuenta los siguientes niveles de participación, de acuerdo con los criterios constitucionales vigentes.

#### ▪ Área de influencia indirecta

Acercamiento e información sobre el proyecto y sus implicaciones, a las autoridades regionales, formalizando mediante correspondencia, agendas de trabajo y actas de reunión y anexando los mismos al EIA como material de soporte.

#### Área de influencia directa

Adicional a los aspectos anteriores, para el AID (local y puntual) debe tenerse en cuenta:

#### ▪ Ciudadanos y Comunidades Organizadas

Informar y comunicar, mediante un acercamiento directo los alcances del proyecto y sus implicaciones ambientales y las medidas de manejo propuestas, incluyendo las diferentes etapas del mismo hasta el desmantelamiento (entrega de obras). Las evidencias del proceso de retroalimentación con ciudadanos y comunidades deben anexarse al EIA.

#### ▪ Comunidades Étnicas

Informar, comunicar y concertar mediante un acercamiento directo con sus representantes, delegados y/o autoridades tradicionales, los alcances del proyecto, sus implicaciones ambientales y las medidas de manejo ambiental propuestas, en el marco del proceso de consulta previa.

El EIA debe incluir las actas con los acuerdos de dicho proceso con las comunidades étnicas, las cuales deben ser presentadas de manera organizada y consecutiva y dar cuenta entre otros de los siguientes aspectos: comunidad consultada, objeto, fecha, hora, lugar y orden del día de la reunión, nombre completo y firma de los participantes, comunidad, organización que representan, entidades que participan, puntos discutidos, acuerdos, compromisos y conclusiones.

En el proceso de elaboración del EIA (diagnóstico y caracterización de comunidades, zonificación socio-ambiental y cultural, identificación de impactos, zonificación de manejo y formulación de planes, programas y proyectos de gestión social) las

comunidades étnicas deben participar, de tal forma que a la hora de llevar a cabo los acuerdos exista un conocimiento de los impactos del mismo en la población y la afectación de los recursos naturales.

Adicionalmente, se debe anexar como material de soporte documentos tales como: correspondencia, registros fotográficos y fílmicos.

#### **4.4.2 Dimensión demográfica.**

- **Área de influencia indirecta**

Analizar los siguientes aspectos en relación con las condiciones y demandas del proyecto:

Dinámica de poblamiento: histórica (señalar sólo los eventos actuales más relevantes), actual y tendencia futura de movilidad espacial. Identificar tipo de población asentada (indígenas, negritudes, colonos, campesinos y otros) y actividades económicas sobresalientes.

- **Área de influencia directa**

Analizar los siguientes aspectos en relación con las condiciones y demandas del proyecto:

- Caracterización de grupos poblacionales (indígenas, negritudes, colonos, campesinos y otros).
- Dinámica poblacional: listado de unidades territoriales afectadas por el proyecto, incluyendo población total y afectada en cada unidad territorial, composición por edad y sexo, tendencia de crecimiento poblacional, población económicamente activa, patrones de asentamiento (nuclear o disperso) y condiciones de vida e índice de NBI.

#### **4.4.3 Infraestructura de servicios**

- **Área de influencia indirecta**

Hacer una síntesis regional de los servicios públicos y sociales incluyendo: la calidad y cobertura, en tanto se relacionen con el proyecto.

- **Área de influencia directa**



Hacer un análisis de la calidad, cobertura, infraestructura asociada, debilidades y potencialidades del servicio, en tanto se relacionen con el proyecto, así:

- Servicios públicos: acueducto, alcantarillado, sistemas de manejo de residuos (recolección, tratamiento y disposición), energía y telecomunicaciones.
- Servicios sociales: salud, educación, vivienda y recreación.
- Medios de Comunicación: radio, prensa, emisoras comunitarias
- Infraestructura de transporte: vial, aérea, ferroviaria y fluvial.

#### **4.4.4 Dimensión económica**

- **Área de influencia indirecta**

Con el objeto de elaborar un panorama general sobre la dinámica económica regional, relacionada con el proyecto, identificar y analizar los procesos existentes en la región, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Estructura de la propiedad.
- Procesos productivos y tecnológicos
- Caracterizar el mercado laboral actual
- Identificar los polos de desarrollo y/o enclaves, que interactúan con el área de influencia del proyecto.

- **Área de influencia directa**

Determinar las relaciones económicas, la estructura, dimensión y distribución de la producción y las dinámicas económicas locales, para precisar en fases posteriores las variables que se verán afectadas con las actuaciones del proyecto, para lo cual se debe definir y analizar:

Estructura de la propiedad (minifundio, mediana y gran propiedad) y formas de tenencias (tierras colectivas, comunitaria, propiedad privada, entre otras) y conflictos importantes asociados a la misma.

- Procesos productivos y tecnológicos de los distintos sectores de la economía, analizando la contribución a la economía local y su efecto sobre las dinámicas regionales, la oferta y demanda de mano de obra.
- Caracterizar el mercado laboral actual (ocupación, empleo, desempleo y subempleo) e identificar sus tendencias en el corto y mediano plazo y su afectación

por la implementación de las diferentes fases del proyecto y el impacto sobre las dinámicas laborales de otras actividades productivas.

- Analizar los programas o proyectos privados, públicos y/o comunitarios, previstos o en ejecución, cuyo registro y conocimiento de sus características sea de importancia para el desarrollo del proyecto.

#### **4.4.5 Dimensión cultural**

- **Área de influencia indirecta**

- Caracterización cultural comunidades no étnicas.

Identificar los hechos históricos relevantes (migraciones, adopción de nuevas tecnologías, cambios de actividad productiva, estímulo a procesos de aculturación por presencia de emigrantes, etc.), que hayan implicado cambios culturales, particularmente con efectos en sus estrategias adaptativas.

Caracterizar la apropiación de los recursos naturales por parte de los habitantes regionales: demanda, oferta, relación de pertenencia, usos culturales y tradicionales.

- Caracterización cultural comunidades étnicas.

Realizar una breve descripción de las comunidades étnicas presentes en el área de influencia del proyecto, considerando territorios, demografía, economía tradicional, organización social, y presencia institucional.

- **Área de influencia directa**

Caracterización cultural comunidades no étnicas.

Para la población asentada en el área local, identificar y analizar los siguientes aspectos:

- Modificaciones culturales, identificando las potencialidades, resistencias y capacidad de adaptación al cambio. Capacidad para asimilar o dar respuesta a valores culturales exógenos o ante nuevos hechos sociales que puedan conducir a un cambio cultural (como desplazamientos poblacionales u otros ordenamientos del territorio), precisando la vulnerabilidad frente a la pérdida de autonomía cultural o de los valores fundamentales.

- Bases del sistema sociocultural: describir las prácticas culturales más relevantes por su efecto integrador y de identificación cultural y que de alguna manera (que

debe ser puntualizada en el capítulo de impactos o PMA) podrían interactuar en algún momento con el proyecto.

- Uso y manejo del entorno: dinámica de la presión cultural sobre los recursos naturales; 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.
- Caracterización cultural comunidades étnicas.

Cuando en el área de influencia local y puntual, se encuentren asentadas comunidades étnicas que serán afectadas por el desarrollo del proyecto, se deben identificar estas comunidades, profundizando en la definición de los aspectos territoriales que involucran estas etnias, en cumplimiento del artículo 76 de la Ley 99 de 1993 y de lo establecido en la Ley 21 de 1991, en la Ley 70 de 1993 y en el Decreto 1320 de 1998.

El estudio de las comunidades étnicas debe estar referido a los aspectos que a continuación se relacionan, con el objeto de identificar la manera como pueden ser afectados por el proyecto:

**Dinámica de poblamiento:** Identificar y analizar los patrones de asentamiento, dependencia económica y sociocultural con los ecosistemas, concepciones tradicionales sobre la ocupación del territorio y las dinámicas culturales de cambio originadas por el contacto con otras culturas.

El trabajo de campo debe identificar y describir la diferenciación cultural y tradicional del territorio, constatando la heterogeneidad del manejo del espacio a partir de las diferentes expresiones culturales al interior y exterior de la comunidad étnica. Para esta identificación se debe tener en cuenta lugares sagrados, clasificaciones toponímicas, caza cultural, salados, jerarquías espaciales y ambientales, usos del bosque, entre otros.

**Territorios:** identificar el tipo de tenencia de la tierra de las comunidades étnicas: resguardo, reserva, territorios colectivos, áreas susceptibles de titulación, entre otros.

**Etnolingüística:** determinar la lengua y dialectos predominantes en la población.

**Demografía:** establecer la población total, su distribución, densidad, tendencia de crecimiento, composición por edad y sexo; tasa de natalidad, mortalidad, morbilidad y migración. Caracterización de la estructura familiar (tipo, tamaño) y la tendencia de crecimiento.

**Salud:** analizar el sistema de salud tradicional, las estrategias y espacios de curación teniendo en cuenta los agentes de salud utilizados por la comunidad (taitas, curanderos, curacas, payés, etc.) con los cuales, 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. Definir la relación con los demás sistemas de salud y las características de la morbimortalidad.

**Educación:** establecer y analizar los tipos de educación (Etnoeducación, formal y no formal) que se imparte en las comunidades, teniendo en cuenta la cobertura, entes a cargo e infraestructura existente. Igualmente identificar los demás espacios de socialización.

**Religiosidad:** presentar una síntesis de los aspectos religiosos tradicionales más sobresalientes, a partir de los cuales las comunidades han definido su relación con los mundos, identificando los ritos y mitos que definen su cultura y los elementos culturales que permanecen poco alterados. Identificar los aspectos religiosos más destacados en la relación hombre – naturaleza.

**Economía tradicional:** caracterizar los sistemas económicos teniendo en cuenta la forma de apropiación y distribución, las actividades, estrategias productivas, tecnologías tradicionales e infraestructura asociada. Identificar los procesos de comercialización de productos tanto inter como extralocales y regionales. Determinar las prácticas de uso, aprovechamiento e interacción de la población con los recursos naturales. Analizar la participación de los miembros de la comunidad en cada una de las actividades productivas.

**Organización sociocultural:** hacer una síntesis de los roles más importantes reconocidos por las comunidades desde las formas tradicionales de organización y sobre las relaciones de parentesco y vecindad. Precisar los tipos de organización, normas colectivas, representantes legales, autoridades tradicionales y autoridades legítimamente reconocidas.

Identificar con su respectivo análisis el tipo de relaciones interétnicas y culturales, los vínculos con otras organizaciones comunitarias existentes en el área, los diferentes conflictos y las formas culturales de resolución.

**Presencia Institucional:** describir las investigaciones, proyectos y obras que se adelantan por instituciones gubernamentales y no gubernamentales dentro de los territorios tradicionales de las comunidades étnicas, analizando la función que cumple, capacidad de gestión, la vinculación que tiene la población y la cobertura.

Identificar los proyectos de desarrollo que se estén ejecutando, para cada una de las comunidades y los que se encuentren proyectados.

#### **4.4.6 Aspectos arqueológicos**

##### **▪ Área de influencia directa**

En el área de concesión minera se deberá elaborar el Programa de Arqueología Preventiva y el Plan de Manejo Arqueológico, de acuerdo con el procedimiento establecido por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH). El estudio de Impacto ambiental, debe incluir los resultados del diagnóstico y/o prospección arqueológica realizada, con especial referencia a las principales características arqueológicas de la zona y los resultados de dicho programa.

Se deberán anexar copias de los certificados del ICANH, donde se demuestre la realización de las etapas correspondientes al Programa de Arqueología Preventiva adelantado y de la aprobación del mismo, conforme a lo establecido en las normas que regulen la materia al momento de solicitar la respectiva Licencia Ambiental.

#### **4.4.7 Dimensión político-organizativa**

##### **4.4.7.1 Aspectos políticos**

Identificar los actores sociales que interactúan en el área local del proyecto que representen la estructura de poder existente, analizando el grado de conflictividad generado por su interacción con el resto de la sociedad.

##### **4.4.7.2 Presencia institucional y Organización comunitaria**

Con el objeto de elaborar un panorama general sobre la organización y presencia institucional local relacionada con el proyecto, identificar y analizar lo siguiente:

- La gestión de las instituciones y organizaciones públicas y privadas, organizaciones cívicas y comunitarias que tienen una presencia relevante en el área de influencia directa, como también la capacidad de convocatoria, de atender los cambios y demandas introducidos por el proyecto y población cubierta.
- Identificar actores tales como: instituciones, organizaciones y agentes sociales que intervienen en la resolución de los conflictos, con el fin de aprovechar los espacios de interlocución para el desarrollo del PMA.

Identificar las organizaciones civiles, comunitarias y gremiales, con presencia o incidencia en el área, analizando:

- Los programas o proyectos planeados o en ejecución, su capacidad administrativa, de gestión y cobertura, formas y grados de participación de la comunidad, interlocutores para la gestión ambiental.
- Identificar los posibles espacios de participación con la comunidad, los interlocutores para el proceso de información del proyecto y presentación del Plan de Manejo Ambiental, determinando el tipo de percepción y respuesta frente al proyecto.

#### **4.4.8 Tendencias del desarrollo**

Establecer las tendencias probables de desarrollo del área de influencia directa, haciendo un análisis integral de la realidad socioeconómica del área, resultante de la articulación de los aspectos más relevantes analizados en las diferentes dimensiones (demográfica, espacial, económica, cultural y político-organizativa) y de los planes de desarrollo, de ordenamiento territorial y de gestión ambiental existentes (en ejecución o proyectados) en los niveles nacional, departamental y municipal.

Para lo anterior es necesario identificar los proyectos de desarrollo impulsados por el sector oficial o privado, precisando las características, cobertura, estado en que se encuentran, agentes sociales involucrados y el tipo de participación que tiene o tendrán, con el objeto de evaluar la injerencia del proyecto en la dinámica local y regional.

#### **4.4.9 Información sobre población a reasentar**

Si como consecuencia de la ejecución del proyecto se requieren procesos de traslado de población respecto a su lugar de vivienda, producción y redes sociales, se deberá formular un programa de compensación a la población afectada a partir de la identificación de la misma con sus condiciones socioeconómicas, con el objeto de garantizar un adecuado proceso de reasentamiento, para lo cual se deberá levantar un censo de esta población, donde se identifique y analice:

Demografía: población total, por edad y sexo.

- Nivel de arraigo de las familias, su capacidad para asimilar cambios drásticos por efecto del proyecto (desplazamientos poblacionales u otros ordenamientos del territorio).

- Dinámica en las relaciones de parentesco y vecindad con los demás habitantes de la zona.
- Base económica: identificar las actividades productivas principales y complementarias, economías de subsistencia, economías de mercado, tecnologías y productividad, niveles de ingreso, flujos e infraestructura de producción y comercialización, ocupación y empleo.
- De cada familia se debe analizar:
  - Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella
  - Permanencia en el predio y en el área.
  - Estructura familiar (tipo: nuclear, extensa), número de hijos y miembros.
  - Nivel de vulnerabilidad
  - Características constructivas, distribución espacial y dotación de las viviendas.
  - Expectativas que la familia tiene frente al proyecto y al posible traslado.
  - Vinculación de los miembros a alguna de las organizaciones comunitarias a nivel veredal y cargo que ocupa en la actualidad.
- Identificar y analizar el orden espacial y sus redes culturales a fin de evaluar la desarticulación que puede producirse en el territorio, por la ejecución del proyecto.
- Identificar de manera preliminar conjuntamente con cada familia las alternativas de traslado
- Población receptora: cuando el reasentamiento de la población se realice en una comunidad ya estructurada, debe hacerse una caracterización de la comunidad receptora, analizando los aspectos más relevantes que se considere van a facilitar o dificultar la integración del nuevo grupo en la misma.



## **5. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES**

Presentar una detallada caracterización de los recursos naturales que demandará el proyecto y que serán utilizados, aprovechados ó afectados durante las diferentes etapas del mismo, incluyendo los que requieran o no permisos, concesiones o autorizaciones.

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

De acuerdo con la Ley 373 de 1997, la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico y la Política de Producción más Limpia y Consumo Sostenible, deberá presentarse un Programa de ahorro y uso eficiente del agua, energía y residuos.

### **5.1 AGUAS SUPERFICIALES**

Cuando se requiera la utilización de aguas superficiales, presentar como mínimo la siguiente información:

- Nombre de la fuente, sitio de captación (georreferenciada) e identificación del predio (nombre del predio, propietario, vereda y municipio), información sobre caudales y calidad del agua.
- Usos y caudales aguas abajo, identificando usuarios, tanto actuales como potenciales de las fuentes a intervenir por el proyecto.
- Caudal de agua requerido. Para el caso de la población que hará parte del proyecto, presentar la dotación o consumo en litros habitante día.
- Infraestructura y sistemas de captación y conducción.
- Determinar los posibles conflictos actuales o potenciales sobre la disponibilidad y usos del agua, teniendo en cuenta el análisis de frecuencias de caudales mínimos para diferentes períodos de retorno.

### **5.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS**

Con base en la caracterización hidrogeológica del área de influencia directa del proyecto, para la exploración de aguas subterráneas se debe presentar:

- Inventario de manantiales, aljibes y pozos existentes en el área de probable afectación, con énfasis en la unidad acuífera captada, niveles freáticos o estáticos,



análisis físico-químico de las aguas e identificación de usuarios con derechos de uso que pueden verse afectados.

- El estudio geoelectrico del área donde se pretende hacer la exploración, georreferenciando la ubicación de los posibles pozos e indicando las capas acuíferas a utilizar.
- Ubicación de los sitios de perforación en cartografía 1:10.000 o de mayor detalle.
- Los puntos de agua subterránea adyacentes y posibles conflictos por el uso de dichas aguas.
- El método de perforación, especificaciones del equipo y características técnicas del pozo.
- Impactos y manejo ambiental de la actividad.

Para la concesión de las aguas subterráneas se debe presentar:

- Los resultados de la prueba de bombeo del pozo e informar sobre la infraestructura y diseños del pozo.
- Evaluación de los requerimientos de agua en términos de volumen, caudal y régimen de explotación.
- Perfil estratigráfico y descripción de las formaciones geológicas atravesadas por estas obras de alumbramiento, si se conocieren.
- Localización georreferenciada de los pozos en mapas 1:10.000 o de mayor detalle.
- Informe de los resultados de los estudios de exploración. Alternativamente 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 y identificados en los estudios.
- Relación de manantiales aljibes y pozos existentes en la zona de abatimiento de cada pozo de suministro de agua a utilizar, e identificación de usuarios que puedan verse afectados en el aprovechamiento.

Análisis físico-químico y bacteriológico del agua.

- 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 y mantenimiento de pozos.
- Posibles focos de contaminación como letrinas, basureros, depósitos de aguas contaminadas existentes en las áreas de influencia de los pozos.
- Medidas y dispositivos que pueden usarse para evitar los desperdicios de agua y la disposición de sobrantes.

Por el uso del recurso hídrico (superficial y/o subterráneo), se debe presentar una propuesta técnico-económica para la inversión del 1%, de conformidad con la normativa vigente.

### **5.3 VERTIMIENTOS**

Cuando se requiera la realización de vertimientos de aguas residuales, se debe describir el sistema de tratamiento (detalles, planos o figuras), puntos de descarga, caudal, características del flujo (continuo o intermitente), clase y calidad del vertimiento, e incluir como mínimo:

#### **5.3.1 Para cuerpos de agua**

- Identificar y localizar (georreferenciar) las corrientes receptoras de las descargas de aguas residuales y determinar sus caudales de estiaje.
- Describir el sistema de tratamiento (detalles, planos o figuras), puntos de descarga, caudal, características de flujo (continuo o discontinuo), clase y calidad del vertimiento.
- Realizar un muestreo sobre la calidad físico-química y biológica de la fuente receptora, de acuerdo con lo establecido sobre calidad del agua.
- Impactos ambientales previsibles, considerando la capacidad de asimilación del cuerpo receptor.
- Relacionar los usos del recurso aguas abajo del sitio de vertimiento.

Establecer un inventario y cuantificación aguas arriba y abajo del punto de vertimiento, de los usuarios registrados y no registrados ante la autoridad ambiental competente, estableciendo la clase y calidad del vertimiento

- Sistemas típicos y alternativas de tratamiento, manejo y disposición con indicación de los insumos y sustancias utilizadas y su eficiencia en cumplimiento a la normatividad ambiental.
- Para la disposición de aguas industriales se deberá adicionalmente evaluar grasas y aceites, hidrocarburos totales y metales (los elementos a evaluar dependerán de la composición fisicoquímica del vertimiento y de los materiales y compuestos químicos utilizados en los procesos del proyecto).

#### **5.3.2 Para suelos**

- Realizar la caracterización fisicoquímica del área de disposición:

- Textura
  - Estructura
  - Capacidad de campo
  - Capacidad de infiltración
  - Percolación
  - pH
  - Análisis de los elementos climáticos que permitan definir las condiciones de disposición de agua.
- 
- Describir el sistema de tratamiento (detalles, planos o figuras), puntos de descarga, caudal, características de flujo (continuo o discontinuo), clase y calidad del vertimiento.
  - Para la disposición de aguas industriales se deberá adicionalmente evaluar grasas y aceites, hidrocarburos totales y metales (los elementos a evaluar dependerán de la composición fisicoquímica del vertimiento y de los materiales y compuestos químicos utilizados en los procesos del proyecto).

#### **5.4 OCUPACIÓN DE CAUCES**

Cuando el proyecto requiera la intervención de cauces de cuerpos de agua, se debe:

- Identificar y caracterizar la dinámica fluvial de los posibles tramos o sectores a ser intervenidos.
- Presentar la ubicación georreferenciada de los sitios donde se implementarán las obras.
- Describir las obras típicas a construir, la temporalidad y procedimientos constructivos.
- Establecer los impactos producidos por la actividad.

#### **5.5 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

Cuando se requiera adquirir a partir de terceros materiales de construcción para la ejecución de obras: impermeabilización, construcción de sistemas de drenaje de aguas lluvias y lixiviados, y la cobertura intermedia y final la planta de aprovechamiento y valoración de residuos sólidos orgánicos, se debe indicar:

- Identificar y localizar (georreferenciar) los sitios que cuenten con las autorizaciones minera y ambiental vigentes, que respondan a la demanda del proyecto, debiendo allegar tanto el título minero como la correspondiente licencia ambiental.

- En caso que el usuario proyecte hacer aprovechamiento de materiales de arrastre y de cantera deberá, además de los requerimientos ambientales establecidos dar cumplimiento a la normatividad minera vigente.
- Descripción del sistema de explotación, indicando etapas, medidas y sistemas de control de aguas, taludes y diseño de recuperación morfológica y paisajística.
- Sistemas de almacenamiento y transporte.
- Tipo y disposición de sobrantes de la explotación y del beneficio.
- Volumen de sobrantes y relación sobrante / material aprovechable.
- Manejo de aguas de escorrentía.
- Levantamiento topográfico del área a explotar, presentado en planos a escala adecuada debidamente georreferenciados.
- Sistemas de tratamiento y disposición de aguas residuales domésticas e industriales.

Sistemas de manejo, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, domésticos e industriales.

- Sistemas de control de emisiones atmosféricas y manejo de ruido.
- Necesidades de infraestructura: acueducto, energía, vías de acceso y plantas de triturado y beneficio a utilizar, entre otros.

## **5.6 APROVECHAMIENTO FORESTAL**

Cuando se requiera remover o afectar vegetación, como mínimo se debe:

- Localizar y georreferenciar (coordenadas planas que conformara cada polígono) las áreas donde se realizará el aprovechamiento, relacionando la vereda o el corregimiento y el municipio en el cual se ubican. Igualmente se deben identificar los predios afectados, con el nombre de su propietario.
- Presentar planos o planchas a escalas que permitan visualizar las diferentes coberturas a aprovechar, tales como bosques naturales, plantados, rodales, estratificaciones y vegetación de toda el área del proyecto de acuerdo a los estados sucesionales, así como la ubicación de las obras de infraestructura complementarias al aprovechamiento forestal tales como campamentos, vías, aserríos y centros de acopio, entre otros.

Asimismo en cada una de las coberturas mapificadas deberán quedar representadas las especies amenazadas, endémicas y vedadas, e igualmente las acciones de compensación que se proponen como estrategia para la conservación de dichas especie, acciones que deberán ser plenamente justificadas.

- Presentar la composición y cuantificación por tipo de cobertura vegetal leñosa del volumen a ser removido por el proyecto de operación minera, basado en la realización de un inventario forestal para todos aquellos individuos con DAP mayor o igual a 10 centímetros y de acuerdo a lo establecido en el artículo 18, capítulo IV del Decreto 1791 de octubre 4 de 1996. Dicha información además de la ubicación cartográfica y georeferenciación de las parcelas, análisis estadístico (presentación de un cuadro resumen por tipo de cobertura vegetal de los principales parámetros estadísticos conducentes al cálculo del error de muestreo), planillas de campo, cálculo muestral de volumen y de individuos, volúmenes promedio/ha/tipo de cobertura, deberá contener la información poblacional en cuanto a volumen total y comercial y número de individuos por especie y tipo de cobertura a ser removidos.

En este inventario se deben identificar las especies amenazadas y vedadas, registrando además de su volumen el número de individuos por especie a ser removido.

- Para el caso de los bosques de galería o ribereños a ser intervenidos, se deberá realizar sobre una franja de 60 m de ancho (30 m a lado y lado del cauce a ser intervenido), un inventario al 100% de la cobertura vegetal leñosa.
- Estimar o calcular la superficie de la cobertura vegetal correspondiente a rastros, especies gramíneas o plantas postradas, identificando el porcentaje de cubrimiento sobre el terreno y la biomasa aérea. Para lo anterior se debe incluir un perfil de la estructura horizontal y vertical típica de cada tipo de cobertura que se pretenda afectar.
- Plan de manejo y aprovechamiento forestal, indicando en el mismo la cantidad y destino de los productos a obtener con el aprovechamiento forestal.
- Presentación de la secuencia anual por tipo de actividad implícita al proyecto, de la actividad de aprovechamiento forestal, indicando área de remoción, volumen y número de individuos a ser removido
- Indicar los proyectos compensatorios tales como protección, conservación y repoblación forestal, que se contemplarán en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.
- Cuando el proyecto pretenda afectar especies en veda nacional o regional, deberá solicitar al MADS o la autoridad regional competente, la autorización para el levantamiento parcial de la veda para lo cual deberá presentar el inventario al 100% de los individuos de las especies vedadas que se pretenden aprovechar, así como las medidas de manejo y compensación que garanticen que el levantamiento de la veda no afecta la capacidad de regeneración y sobrevivencia de la especie.

## **5.7 EMISIONES ATMOSFÉRICAS**

- Cuando se requiera permiso para emisiones atmosféricas, deberá presentar la solicitud anexando la información establecida en el Decreto 948 de 1995, o el que lo

modifique, complemente o sustituya, teniendo en cuenta la Resolución 909 de 2008; para cada una de las fuentes de generación de emisiones se debe:

- Presentar la localización sobre el plano general de las instalaciones.

Mencionar las especificaciones técnicas de las chimeneas y ductos a instalar, indicando los materiales de construcción, dimensiones y el mantenimiento que se adoptará.

- Estimar mediante factores de emisión o balance de masa las posibles emisiones que pueden ser generadas, de acuerdo con las materias primas, insumos y combustibles utilizados en el proceso; la producción prevista y sus proyecciones a cinco (5) años.
- Presentar las especificaciones técnicas (folletos, diagramas, catálogos, esquemas) y diseños sobre los sistemas de control de emisiones a instalar o construir.
- Indicar el sistema de tratamiento y disposición final del material recolectado por los equipos de control.
- Aplicar modelos de dispersión gaussianos para material particulado, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: el modelo se debe aplicar para distancias entre 0.05 y 5 kilómetros de las fuentes, considerando las ocho direcciones del viento; realizar análisis de estabilidad usando información meteorológica multianual (mínimo 2 años); las velocidades del viento para cada rango de velocidad y categoría de estabilidad se deben corregir para la altura de descarga de cada fuente y hallar la sobre elevación de la pluma y la altura efectiva para cada rango de velocidad.
- Incluir los cálculos intermedios y los soportes de la información meteorológica que se utilicen 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 de todas las fuentes se debe generar a partir de aplicaciones matemáticas asociadas a la superposición de imágenes.
- Para la realización de los estudios de calidad del aire y emisiones atmosféricas, se deben tener en cuenta las directrices establecidas en las resoluciones 601 de 2006, 610 de 2010 y 909 de 2008, o las que las modifiquen, complementen o sustituyan.
- Lo anterior deberá estar de acuerdo y ser complementado con lo establecido en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire, y el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica generada por Fuentes

Fijas, adoptados mediante resoluciones 2153 y 2154 de 2010, o aquellas que las modifiquen, complementen o sustituyan.

Para las fuentes de emisión móviles, se debe presentar un programa de seguimiento al cumplimiento de las emisiones de los vehículos vinculados al proyecto, durante su construcción, operación y mantenimiento.

## **5.8 RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS**

Con base en la caracterización del área de influencia, para el manejo integral de los residuos se debe presentar la siguiente información:

- Clasificación de los residuos domésticos, industriales y peligrosos.
- Estimar los volúmenes de residuos sólidos a generar.
- Estimar los volúmenes de residuos peligrosos a generar.
- Identificación de impactos ambientales previsible.
- Alternativas de tratamiento, manejo, transporte y disposición final e infraestructura asociada.
- Potenciales gestores de residuos peligrosos autorizados para el tratamiento, manejo, transporte y disposición final de los generados.
- Cuando la empresa genere residuos post-consumo, deberá presentar la gestión de los mismos, dando cumplimiento a lo estipulado en la normativa vigente.



## **6. EVALUACIÓN AMBIENTAL**

Para la identificación y evaluación de impactos ambientales, se debe partir de la caracterización del área de influencia. Dicha caracterización deberá expresar las condiciones generales de la zona sin los efectos del proyecto, y se constituye en la base para analizar cómo el proyecto la modificará. Lo anterior indica que se analizarán dos escenarios: la determinación de impactos ambientales con y sin proyecto, estableciendo los indicadores de vulnerabilidad, sensibilidad y criticidad, con el fin de reconocer y precisar los impactos atribuibles al proyecto. Se debe presentar la metodología utilizada; para tales efectos, se deben identificar los impactos previsible y plantear las correspondientes medidas de manejo y presentar la información en mapas a escala adecuada.

Para desarrollar la evaluación ambiental con y sin proyecto se debe tener en cuenta:

1. Análisis de los impactos previos al proyecto, identificando las actividades que más han ocasionado cambios en el entorno ambiental y socioeconómico de la zona de estudio y realizar el análisis de tendencias.
2. Análisis del proyecto en sus aspectos técnicos identificando las actividades impactantes en las diferentes etapas del mismo.
3. Identificación y calificación de impactos esperados por la realización de las diferentes actividades del proyecto.

La evaluación de impactos se debe realizar incluyendo la identificación e interpretación de las interacciones de las actividades de la región con el medio ambiente existente y de las interacciones de las actividades del proyecto con el mismo. En el estudio se deben detallar las metodologías empleadas, los criterios de valoración y la escala espacial y temporal de la valoración.

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.

No obstante la metodología de evaluación de impacto seleccionada, esta debe realizar una valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos, contemplando como mínimo la correspondiente a las siguientes características del efecto producido por la acción sobre el factor ambiental considerado: naturaleza o carácter, intensidad, extensión o cobertura, sinergia, persistencia, efecto, momento del impacto, acumulación, recuperabilidad, reversibilidad y periodicidad.



Para valorar y jerarquizar los impactos, se debe tomar como referencia los límites permisibles de los contaminantes definidos en la legislación ambiental y el riesgo de la construcción y operación el proyecto sobre los diferentes medios.

La evaluación debe considerar especialmente los impactos residuales, acumulativos y sinérgicos de carácter positivo o negativo producto del desarrollo de otros proyectos en el área de influencia.

En el proceso de evaluación del impacto ambiental, se deben definir los atributos que desde el punto de vista conceptual se consideran más relevantes para el cálculo de la importancia en función de la calidad ambiental de cada uno de los factores evaluados.

## **6.1 SIN PROYECTO**

En el análisis sin proyecto, se debe cualificar y cuantificar el estado actual de los sistemas naturales y estimar su tendencia considerando la perspectiva del desarrollo regional y local, la dinámica económica, los planes gubernamentales, la preservación y 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.

## **6.2 CON PROYECTO**

Esta evaluación debe contener la identificación y la calificación de los impactos y efectos generados por el proyecto sobre el entorno, como resultado de la interrelación entre las diferentes etapas y actividades del mismo y los medios abiótico, biótico y socioeconómico del área de influencia.

Se debe describir el método de evaluación utilizado, indicando los criterios para su valoración y señalando sus limitaciones, acorde con las características ambientales del área de influencia del proyecto y sus actividades. Dicha evaluación debe contar con sus respectivas categorías de manera que facilite la ponderación cualitativa y cuantitativa de los impactos.

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.

En relación con los impactos más significativos identificados, se analizarán los impactos acumulativos a nivel regional por la ejecución y operación del proyecto y con respecto a proyectos ya existentes.



**Corporación Autónoma Regional del Tolima**  
Subproceso: Autorizaciones, Permisos y Licencias Ambientales

## 7. ZONIFICACION DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

Con base en la caracterización ambiental del área de influencia, efectuar un análisis integral de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, con el fin de realizar una zonificación ambiental en donde se determine la potencialidad, fragilidad y sensibilidad ambiental del área, en su condición sin proyecto.

Esta zonificación debe cartografiarse para el área de influencia indirecta, a escala 1:25.000, y para el área de influencia directa a escala 1:10.000, o a mayor detalle, acorde con la sensibilidad ambiental de la temática tratada. La zonificación ambiental para el área de influencia directa será el insumo básico para el ordenamiento y planificación de la misma. En cualquier caso, se deberá describir el método utilizado, indicando los criterios para su valoración y señalando sus limitaciones.

Con la información de la caracterización y demanda de recursos, se deberán elaborar los mapas temáticos, tendientes a definir las áreas zonificadas. La evaluación sugerida comprende en general los siguientes pasos:

- Agrupación de atributos, entendiéndose por atributos las unidades definidas en las diferentes variables.
- Superposición de la información, usando sistemas de información geográfica (SIG), donde se utiliza cruce y superposición de temas.
- Obtención de mapas de zonificación intermedios.
- Superposición de mapas intermedios para obtener la zonificación final.

Las unidades zonificadas para toda el área de estudio se definirán de acuerdo con las siguientes categorías de sensibilidad ambiental:

- Áreas de especial significado ambiental, tales como áreas naturales protegidas, ecosistemas sensibles o estratégicos, rondas hidráulicas, corredores biológicos, presencia de zonas con especies silvestres endémicas, vedadas o amenazadas, áreas de importancia para cría, reproducción, alimentación y anidación, y zonas de paso de especies migratorias.
- Áreas de recuperación ambiental, tales como áreas erosionadas, de conflicto por uso del suelo o contaminadas.
- Áreas de riesgo y amenazas, tales como áreas de deslizamientos e inundaciones.
- 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.

A partir de este análisis y teniendo en cuenta la evaluación de impactos realizada, se debe determinar la zonificación de manejo ambiental para las diferentes actividades del proyecto, atendiendo la siguiente clasificación:

- **Áreas de Exclusión:** corresponde a áreas que no pueden ser intervenidas por las actividades del proyecto. Se considera que el criterio de exclusión está relacionado con la fragilidad, sensibilidad y funcionalidad socio-ambiental de la zona; de la capacidad de autorecuperación de los medios a ser afectados y del carácter de áreas con régimen especial.
- **Áreas de Intervención con Restricciones:** se trata de áreas donde se deben tener en cuenta manejos especiales y restricciones propias acordadas con las actividades y etapas del proyecto y con la sensibilidad socio-ambiental de la zona. En lo posible deben establecerse grados y tipos de restricción y condiciones de las mismas.
- **Áreas de Intervención:** Corresponde a áreas donde se puede desarrollar el proyecto, con manejo socio-ambiental acorde con las actividades y etapas del mismo.

A partir de este nivel de sensibilidad de la oferta ambiental, es preciso determinar el nivel de intervención en función de los requerimientos de las diferentes actividades proyectadas, de tal manera que se garantice la sostenibilidad ambiental del área.

## **8. EVALUACION ECONOMICA DE LOS IMPACTOS**

Este análisis debe presentar una estimación del valor económico de beneficios y costos ambientales potenciales y considerados relevantes, sobre los flujos de bienes y servicios de la zona de influencia directa e indirecta del proyecto, en el escenario de línea base y desde una perspectiva con proyecto. Se deberán identificar, además, los valores (de uso y de no uso) que serán impactados, con el fin de aplicar criterios de asignación del grado de importancia para el control de las afectaciones.

Una vez estimados los beneficios y costos ambientales derivados del proyecto, se desarrollará:

- Un análisis costo beneficio ambiental, herramienta de evaluación de proyectos, que permite estimar el beneficio neto de un proyecto, medido desde el punto de vista de las pérdidas y ganancias generadas sobre el bienestar social.
- Un análisis costo efectividad, método utilizado para determinar el costo mínimo de alcanzar un objetivo físico propuesto, de las inversiones en control de impactos ambientales, de tal forma que se pueda evaluar la eficiencia, eficacia y equidad en el desarrollo de proyectos de inversión.

Una vez se han identificado y calificado los impactos ambientales y su afectación sobre los flujos de bienes y servicios, se aplica(n) la(s) metodología(s) correspondiente(s), con el fin de obtener en términos monetarios el valor de los impactos (positivos/negativos). Para tal efecto, se tendrán en cuenta los criterios incluidos en la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales y la *"Guía Metodológica para la Valoración de Bienes, Servicios Ambientales y Recursos Naturales"*, adoptada mediante Resolución 1478 de 2003, o la que la modifique, complemente o sustituya.

## **9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

Es el conjunto detallado de medidas y actividades que, producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales debidamente identificados, que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.

El Plan Manejo Ambiental (PMA) incluye las medidas para reducir o evitar impactos mediante estrategias o alternativas de localización, cambios en el diseño o configuración del proyecto, cambios en los métodos o procesos, tratamiento de vertimientos, emisiones y residuos, cambios en los planes y prácticas de implementación, medidas para reparar o remediar impactos y medidas para compensar impactos, entre otros.

El PMA se debe integrar con las actividades del proyecto, considerando que los impactos más significativos son generados en una o varias de las etapas del proyecto; la evaluación de impactos potenciales debe predecir en cuál etapa sucederá el fenómeno y diseñar un programa, obra o acción de tal forma que se controle su efecto o éste sea mitigado.

El PMA debe ser presentado en fichas, en las cuales se debe precisar, como mínimo:

- **Objetivos y metas**
- **Etapas del proyecto:** En las fichas se debe visualizar claramente la etapa en que se desarrollara (construcción, operación, cierre, clausura y pos-clausura).
- **Tipo de impacto a controlar, acciones a desarrollar para su manejo** indicando lugar de aplicación, plano de localización si es necesario, personal requerido y responsable de la acción
- **Tipo de medida:** Las medidas deben ser clasificadas en control, prevención, mitigación, corrección y compensación.
- **Diseño:** Presentar especificaciones técnicas, diagramas, planos de obra de las medidas adoptadas.
- **Resultados esperados:** Indicar los efectos esperados de las medidas adoptadas.
- **Población beneficiada, mecanismos y estrategias participativas.**
- **Indicadores:** Las actividades que se desarrollen en cada ficha deben tener datos técnicos y precisos que puedan ser cualificados, medidos y/o cuantificados permitiendo su seguimiento.
- **Registro de cumplimiento:** Fotografías, actas, videos, documentos soporte, entre otros que permitan verificar el desarrollo de la actividad.

Cronograma: Las fichas deben tener un cronograma de ejecución específico para cada etapa del proyecto (construcción, operación, cierre, clausura y pos-clausura).

- Costos: Presupuesto de las actividades que se desarrollaran para implementar las medidas ambientales.

Las medidas de compensación por pérdida de biodiversidad se deberán realizar teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- de elementos de la biodiversidad a compensar y el área geográfica en la cual efectuar la respectiva compensación. Para establecer las equivalencias ecológicas del ecosistema perdido, la compensación debe realizarse o localizarse en fragmentos del mismo tipo de ecosistema, considerando la viabilidad, riqueza de especies, nivel de amenaza del ecosistema perdido y su correspondencia en el área propuesta.
- La valoración de la significancia nacional de la biodiversidad afectada, que determina el área total objeto de compensación en ecosistemas equivalentes.

La divulgación del PMA, debe ejecutarse con suficiente anticipación a la iniciación de las actividades del proyecto, de manera que las comunidades y autoridades territoriales del área de influencia del proyecto cuenten con la información necesaria para participar en su seguimiento.

## **9.1 MARCO NORMATIVO Y POLÍTICAS AMBIENTALES EMPRESARIALES**

El Plan de Manejo Ambiental deberá ser formulado con base en las disposiciones establecidas en las Leyes 99 de 1993, 142 de 1994, 632 de 2000 y 689 de 2001, los Decretos 1713 de 2002 y 838 de 2005 y el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS. De igual forma se deberá tener en cuenta las políticas de la empresa en materia ambiental: reposición forestal, manejo y conservación de aguas y suelos, reasentamiento de población, gestión predial, rescate arqueológico, participación comunitaria, entre otras.

## **9.2 COMPONENTES DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

La propuesta del PMA para la construcción y operación de la planta de aprovechamiento y valoración de residuos sólidos orgánicos que deben presentarse a nivel de diseño deben contener:

Las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ambientales negativos que pueda ocasionar la planta de aprovechamiento y

valoración de residuos sólidos orgánicos en el medio ambiente o a las comunidades durante las fases de construcción, operación, y clausura, con énfasis en:

### **9.2.1 Parámetros de diseño**

Los diseños definitivos para la construcción, operación, cierre y clausura de la planta de aprovechamiento y valoración de residuos sólidos orgánicos deben realizarse por parte de profesionales que cumplan con la reglamentación a las especificaciones técnicas definidas en el Título F de RAS.

### **9.2.2 Selección del método de la planta de aprovechamiento y valoración de residuos sólidos orgánicos**

Se deberá describir el método a utilizar para la construcción y operación la planta de aprovechamiento y valoración de residuos sólidos orgánicos, el cual debe tener en cuenta las condiciones topográficas, geotécnicas e hidrogeológicas del sitio seleccionado para la disposición final de los residuos. Debe establecerse el perfil estratigráfico del suelo y el nivel de los acuíferos freáticos permanentes y transitorios de la zona.

Los métodos a utilizar deben corresponder a los establecidos en el Título F del RAS.

### **9.2.3 Infraestructura mínima del sitio de disposición final**

Se deberá presentar la infraestructura a instalar en la planta de aprovechamiento y valoración de residuos sólidos orgánicos teniendo en cuenta las especificaciones definidas en el Título F del RAS.

### **9.2.4 Protección de aguas subterráneas**

Para la protección de las aguas subterráneas, se deberán colocar sistemas de impermeabilización del terreno y de recolección, transporte y tratamiento de lixiviados, de acuerdo con las especificaciones técnicas definidas en el Título F del RAS.

### **9.2.5 Protección de aguas superficiales**



Las medidas de protección de las fuentes hídricas que deberán efectuarse en la construcción, operación y mantenimiento de los rellenos sanitarios deberán corresponder a los sistemas de recolección y tratamiento de lixiviados antes de efectuar el vertimiento al suelo o a una fuente hídrica, el manejo de los lodos obtenidos en el tratamiento de lixiviados, así como los sistemas de recolección y drenaje de aguas de escorrentía, que impidan su ingreso a la planta de aprovechamiento y valoración de residuos sólidos orgánicos, de acuerdo con las especificaciones técnicas definidas en los Título E, y Título F del RAS.

### **9.2.6 Control de la calidad del aire**

Se deberán presentar las medidas de control de calidad de aire que deberán ser ejecutadas por el operador del servicio en la actividad complementaria de disposición final, las cuales deberán incorporar como mínimo la recolección y manejo de gases, mantenimiento preventivo de equipo y maquinaria, plantación de barreras naturales en el área de aislamiento, cobertura diaria y final de las celdas de disposición final, de acuerdo con las especificaciones técnicas definidas en el Título F del RAS.

### **9.2.7 Protección del suelo**

Para la protección del recurso suelo, el prestador del servicio público del componente de disposición final de residuos sólidos deberá implementar las medidas previstas de impermeabilización, recolección y tratamiento de lixiviados, sistemas de recolección y drenaje de aguas de escorrentía, además de realizar los diseños teniendo en cuenta la estabilidad de los taludes, cierre y clausura del relleno y un plan paisajístico acorde con el entorno, de acuerdo con las especificaciones técnicas definidas en el Título F del RAS.

### **9.2.8 Protección del medio Biótico**

Se deberá presentar un programa que incorpore el salvamento de fauna silvestre que incluya las directrices para el ahuyentamiento, salvamento de huevos, neonatos y reubicación de individuos (en caso de requerirse); la protección y conservación de hábitats; el manejo del descapote y remoción de cobertura vegetal; aprovechamiento forestal; recuperación de la cobertura vegetal, el cual se incorporará en el plan paisajístico y el programa de cierre y clausura la planta de aprovechamiento y valoración de residuos sólidos orgánicos.

### **9.2.9 Mitigación y compensación social**

Para mitigar y compensar los posibles impactos sobre la comunidad ubicada en las zonas de influencia directa e indirecta, la persona prestadora del servicio de aseo debe realizar un análisis de los predios que serán utilizados para la construcción y operación la planta de aprovechamiento y valoración de residuos sólidos orgánicos. Se presentará el análisis catastral y sus respectivos procesos de adquisición y compensación en los procesos de reubicación de población que sean necesarios, así como de las medidas de compensación por las actividades económicas que en estos se presenten (base económica y reposición de infraestructura impactada).

Las compensaciones a la población ubicada en el área de influencia directa deberán ser dirigidas hacia el mejoramiento de la infraestructura de sus servicios públicos y/o a la reducción de tarifa en la disposición de residuos sólidos generados por dicha comunidad.

Se deberá de igual forma establecer los programas y estrategias de información y participación comunitaria, de prevención de procesos migratorios, de educación ambiental y de rescate arqueológico, incluyendo los siguientes componentes.

- Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.
- Programa de información y participación comunitaria.
- Programa de reasentamiento de la población afectada
- Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional.
- Programa de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto.
- Programa de contratación de mano de obra local.
- Programa de arqueología preventiva

Programa de compensación social: En caso de afectación a los componentes social, económico 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.

Los costos proyectados del plan de manejo en relación con el costo total la planta de aprovechamiento y valoración de residuos sólidos orgánicos y cronograma de ejecución del plan de manejo, el cual debe ser concordante con lo establecido en el Título F del RAS.

## **10. PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

El programa de monitoreo la planta de aprovechamiento, recuperación, recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos, con el fin de verificar el cumplimiento de los compromisos y obligaciones ambientales durante la implementación del PMA y verificar el cumplimiento de los estándares de calidad ambiental establecidos en las normas vigentes, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 2981 de 2013, o el que lo modifique, complemente o sustituya.

Así mismo, evaluar mediante indicadores el desempeño ambiental previsto la planta de aprovechamiento y valoración de residuos sólidos orgánicos, la eficiencia y eficacia de las medidas de manejo ambiental adoptadas y la pertinencia de las medidas correctivas necesarias y aplicables a cada caso en particular;

La empresa debe mantener a disposición de la Corporación, la información que soporte los informes.

Adicionalmente dicho Plan debe incluir lo siguiente para cada uno de los medios:

### **10.1 MEDIO ABIÓTICO**

- Aguas residuales y corrientes receptoras
- Aguas subterráneas
- Emisiones atmosféricas (gases contaminantes, olores, material particulado y ruido), calidad de aire y ruido ambiental
- Suelo
- Sistemas de manejo, tratamiento y/o disposición de residuos sólidos y/o peligrosos

### **10.2 MEDIO BIÓTICO**

- Flora y fauna, incluyendo especies endémicas o en cualquier categoría de amenaza.
- Ecosistemas estratégicos y sensibles (humedales, bajos inundables, nacederos, etc.).
- Comunidades hidrobiológicas.
- Revegetalización y reforestación.
- Compensación

### **10.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO**

- Manejo de los impactos sociales del proyecto
- Efectividad de los programas del PMA para el medio socioeconómico.
- Indicadores de gestión y de impacto de cada uno de los programas del PMA para el medio socioeconómico.
- Conflictos sociales generados durante las diferentes etapas del proyecto.
- Atención de inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades
- Participación e información oportuna de las comunidades.

## 11. PLAN DE CONTINGENCIA

### 11.1 ANÁLISIS DE RIESGOS

Debe incluir la identificación de las amenazas o siniestros de posible ocurrencia, el tiempo de exposición del elemento amenazante, la definición de escenarios, la estimación de la probabilidad de ocurrencia de las emergencias y la definición de los factores de vulnerabilidad que permitan calificar la gravedad de los eventos generadores de emergencias en cada escenario. La valoración debe considerar los riesgos endógenos y exógenos, y presentar la metodología utilizada.

Durante el análisis de riesgos 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: Impactos sobre el agua, fauna, flora, aire, suelo 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.

El riesgo es una función que depende de la probabilidad de ocurrencia de la emergencia y de la gravedad de las consecuencias de la misma. La aceptabilidad de los riesgos se clasifica con el fin de definir el alcance de las medidas de planeación requeridas para el control.

Los resultados del análisis se deben llevar a mapas de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, a escalas según corresponda al área de influencia indirecta o directa, respectivamente.

### 11.2 PLAN DE CONTINGENCIA

De acuerdo con la legislación vigente respecto de planes de contingencia, debe incorporar: Plan estratégico, operativo e informativo, atendiendo las directrices del Decreto 321 de 1999 o aquél que lo modifique, complementa o sustituya.

- Plan estratégico: contemplará objetivo, alcance, cobertura geográfica, infraestructura y características físicas de la zona, análisis del riesgo, organización, asignación de responsabilidades y definición de los niveles de respuesta del Plan de contingencia. Además, en éste se harán las recomendaciones para las acciones preventivas que minimizarán los riesgos.

- Plan operativo: establecerá los procedimientos básicos de la atención o plan de respuesta a una emergencia. En él se definen los mecanismos de notificación, organización y funcionamiento para la eventual activación del plan de contingencia.
- Plan informativo: establecerá lo relacionado con los sistemas de manejo de información, a fin de que los planes estratégico y operativo sean eficientes.

El plan de contingencia además deberá:

Determinar las prioridades de protección.

- Definir los sitios estratégicos para el control de contingencias, teniendo en cuenta las características de las áreas sensibles que puedan verse afectadas.
- 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.
- Cartografiar las áreas de riesgo identificadas, las vías de evacuación y la localización de los equipos necesarios para dar respuesta a las contingencias.
- Los lineamientos para la operación corresponden a la determinación de estrategias que se diseñarán de acuerdo con las áreas ambientalmente sensibles identificadas, la identificación y caracterización de CLOPAD y CREPAD con probabilidad directa de afectación.

Este plan de contingencia debe contemplar emergencias y contingencias durante la construcción, operación y desmantelamiento o abandono del proyecto.

Deben cartografiarse las áreas de riesgo identificadas, las vías de evacuación y la localización de los equipos y elementos necesarios para dar respuesta a las contingencias.

## **12. PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL**

Para las áreas e infraestructura intervenidas de manera directa por el proyecto, debe presentar:

- Etapas, procedimientos, materiales y sustancias requeridos para la clausura del proyecto.
- Limpieza y destino de los equipos que conforman la planta.
- 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 reconfiguración morfológica que garanticen la estabilidad y restablecimiento de la cobertura vegetal y la reconfiguración paisajística, según aplique y en concordancia con la propuesta del uso final del suelo.
- Estrategia de información a la comunidad y autoridades del área de influencia a cerca de la finalización del proyecto y la gestión social.

### 13. PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

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 normativa vigente. Dicha propuesta debe tener, como mínimo, la siguiente información:

- Localización (georreferenciada) del área donde se planea realizar la inversión, dentro de la cuenca de la cual se hace uso, incluyendo el respectivo plano a una escala adecuada.
- Definir de forma específica el proyecto o los proyectos que se van a ejecutar a fin de determinar su viabilidad, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1900 de 2006, o el que lo modifique, complemente o sustituya.
- Si la cuenca hidrográfica no cuenta con el Plan de Ordenamiento y Manejo, los recursos se podrán invertir en adquisición de predios y/o mejoras en zonas de páramo, bosques de niebla y áreas de influencia de nacimiento y recarga de acuíferos, estrellas fluviales y rondas hídricas.
- Los proyectos deben priorizar la inversión en adquisición y/o mejora de la ronda hídrica del respectivo cuerpo de agua, que según el caso, puede implicar realizar los estudios y la definición de la ronda hídrica.
- Describir la gestión de avance con la CAR.
- Presentar el monto de inversión del 1% estimado en pesos, de acuerdo con los ítems del Decreto 1900 de 2006, o el que lo modifique, complemente o sustituya, incluidos los costos de adquisición de terrenos e inmuebles, obras civiles, adquisición y alquiler de maquinaria y equipo utilizado en las obras civiles, y constitución de servidumbres entre otros.
- Los costos a que se refieren el literal anterior, corresponden a las inversiones realizadas en la etapa de construcción y montaje, previa a la etapa de operación o producción. De igual forma, las obras y actividades incluidas en estos costos serán las realizadas dentro del área de influencia del proyecto objeto de la licencia ambiental
- Presentar cronograma detallado de las actividades a realizar.
- Seguimiento y monitoreo al plan de inversión del 1%



## **14. COSTOS**

Además de los costos del proyecto, se deberá presentar el presupuesto y análisis de precios unitarios de las acciones incluidas en el Plan de Manejo, Plan de Seguimiento, Plan de Monitoreo y Plan de Contingencia.

### **14.1 COSTOS DE INVERSIÓN**

- Valor del predio objeto del proyecto: Corresponde al valor del predio en donde se va a ejecutar el proyecto, o que se verá beneficiado por el recurso natural a usar o aprovechar por la autorización ambiental.
- Obras civiles (diseño y construcción): Corresponde a la sumatoria de los costos de diseño y costos directos e indirectos de las obras a ejecutar, necesarias para el desarrollo del proyecto.
- Adquisición y alquiler de maquinaria y equipo utilizados en las obras civiles: Corresponde a la sumatoria de los costos directos e indirectos de los equipos y maquinaria necesarios para el desarrollo del proyecto
- Constitución de servidumbres: Corresponde a los costos establecidos en los casos que el proyecto para su desarrollo requiera intervenir predios de terceros.
- Otros bienes, servicios e inversiones relacionados con la actividad económica: Corresponde a los costos relacionados con la actividad económica que se ve beneficiada por la utilización o aprovechamiento del recurso natural o la autorización ambiental.

### **14.2 COSTOS DE OPERACIÓN**

- Valor de las materias primas: Se refiere a las materias primas requeridas para la generación del producto.
- Mano de obra calificada y no calificada utilizada para la administración, operación y mantenimiento: Se refiere a la relación de los profesionales, técnicos, ayudantes y, en general, a las personas que se requieren para el desarrollo adecuado del proyecto en su etapa de operación.
- Arrendamiento, servicios públicos, seguros y otros gastos generados: Se relacionarán los gastos estimados que se generan por el pago de arrendamientos, servicios, pagos de pólizas, seguros, pago de tasas, impuestos, etc; estimados por la duración de la licencia.
- Mantenimiento, reparación y/o reposición de equipos, instrumentos y/o elementos requeridos: Se relacionarán los gastos estimados que se generan por los

mantenimientos, reparación de equipos, maquinaria, instrumentos y demás elementos requeridos para la operación del proyecto estimados por la duración de la licencia.

- **Desmantelamiento:** Se relacionarán los gastos estimados para el desmantelamiento del proyecto, incluyendo: demoliciones, adecuación y restitución del predio, transporte de equipos, etc.

## **15. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

Se deberá presentar un cronograma único, mediante diagrama de barras, en el cual se indique claramente la programación de las acciones del Plan de Manejo, del Plan de Seguimiento y del Plan de Monitoreo. Este cronograma debe estar en coordinación con el cronograma de obras faltantes del proyecto.

## 16. ANEXOS

- Glosario
- Registro fotográfico
- Aerofotografías interpretadas
- Resultados de muestreos
- Información primaria de sustento
- Bibliografía

Planos digitalizados y cartografía temática. Los mapas temáticos deben contener como información básica: curvas de nivel, hidrografía, infraestructura básica y asentamientos. Las escalas deben ser acordes con el tamaño de la infraestructura y lo establecido en Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales, adoptada mediante Resolución 1503 de 2010 por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), o aquella que la modifique o sustituya, considerando 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
- Uso potencial del suelo
- Clima (distribución espacial de la precipitación, rendimientos hídricos, entre otros)
- Mapa hidrológico e hidrogeológico
- Cobertura vegetal
- Localización de sitios de muestreo de las diferentes temáticas.
- Mapa social: actividades productivas, áreas mineras, zonas de interés arqueológico, entidades territoriales vigentes y asentamientos humanos
- Zonificación ambiental para las áreas de influencia directa e indirecta
- Zonificación de manejo ambiental de la actividad para el área de influencia directa
- Mapa de riesgos y amenazas

Relación de material entregado al instituto de ciencias, herbario nacional, ICAN u otras entidades, con copia del documento de entrega, con los respectivos permisos de investigación.

El peticionario debe entregar original y copia en medio magnético, de la totalidad del Estudio de Impacto Ambiental, incluyendo la cartografía.