



**MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL  
DIRECCION DE LICENCIAS, PERMISOS Y TRAMITES**

**TERMINOS DE REFERENCIA**

**SECTOR HIDROCARBUROS**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**TERMINOS DE REFERENCIA ESPECIFICOS PARA PROYECTOS EN LOS CUALES SE  
INVOLUCRE EL TRANSPORTE Y CONDUCCIÓN DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS E  
HIDROCARBUROS GASEOSOS**

**SANTAFE DE BOGOTA, D.C**

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **TABLA DE CONTENIDO**

#### **PRESENTACION**

#### **RESUMEN EJECUTIVO**

#### **CAPITULO 1. ASPECTOS GENERALES**

- 1.1. Antecedentes
- 1.2. Objetivos
- 1.3. Alcances
- 1.4. Metodología
- 1.5. Equipo de Trabajo

#### **CAPITULO 2. DESCRIPCION DEL PROYECTO**

- 2.1 Etapas de Proyecto
- 2.2 Organizacion del Proyecto

#### **CAPÍTULO 3. CARACTERIZACION DEL AREA DEL PROYECTO**

- 3.1 Area de Influencia
  - 3.1.1 Área de Influencia Directa e Indirecta
  - 3.1.2 Areas de Régimen Especial
- 3.2 Componente Físico
  - 3.2.1 Geología
  - 3.2.2 Geomorfología
  - 3.2.3 Suelos
  - 3.2.4 Paisaje
  - 3.2.5 Hidrologia (cantidad, calidad y usos)
  - 3.2.6 Hidrogeología (cantidad, calidad y usos)
  - 3.2.7 Atmósfera
    - 3.2.7.1 Clima (precipitación, temperatura, viento, brillo solar)
    - 3.2.7.2 Calidad de Aire
    - 3.2.7.3 Ruido
- 3.3 Componente Biótico
  - 3.3.1 Ecosistemas Acuáticos (fauna y flora)
  - 3.3.2 Ecosistemas Terrestres (fauna y flora)
- 3.4 Componente social

#### **CAPITULO 4. DEMANDA DE RECURSOS NATURALES**

- 4.1 Materiales de Construcción
- 4.2 Aguas superficiales y/o subterráneas
- 4.3 Vertimientos
- 4.4 Emisiones Atmosféricas

- 4.5 Ocupación de Cauce
- 4.6 Aprovechamiento Forestal
- 4.7 Manejo y disposición final de residuos

## **CAPITULO 5. ZONIFICACION AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA**

- 5.1 Sensibilidad Ambiental Alta
- 5.2 Sensibilidad Ambiental Media
- 5.3 Sensibilidad Ambiental Baja

## **CAPITULO 6. EVALUACIÓN AMBIENTAL**

- 6.1 Escenario sin proyecto
  - 6.1.1 Identificación y Evaluación de Impactos
  - 6.1.2 Análisis de Riesgos Ambientales
- 6.2 Escenario con Proyecto
  - 6.2.1 Identificación y Evaluación de Impactos
  - 6.2.2 Análisis de Riesgos Ambientales

## **CAPITULO 7. ZONIFICACION DE MANEJO AMBIENTAL**

- 7.1 Zonas de Exclusión
- 7.2 Zonas de Intervención con Restricción
- 7.3 Zona de Intervención

## **CAPITULO 8. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, DESMONTE Y ABANDONO).**

- 8.1 Componente Físico
- 8.2 Componente Biótico
- 8.3 Componente Social

## **CAPITULO 9. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO**

- 9.1 Componente Físico
- 9.2 Componente Biótico
- 9.3 Componente Social

## **CAPITULO 10. PLAN DE CONTINGENCIA**

- 10.1 Informativo
- 10.2 Operativo
- 10.3 Estrategias

## **ANEXOS**

## **RESUMEN EJECUTIVO**

Deberá contener los antecedentes y aspectos técnicos sobresalientes del proyecto; características más relevantes del medio físico, biótico y social (con un enfoque desde lo regional a lo particular); la información específica de los recursos ambientales que serán demandados por el proyecto, la zonificación ambiental referida a los diferentes grados de vulnerabilidad del área del proyecto, que identifique la exclusión de áreas a cualquier tipo de intervención y la restricción de actividades en otras, y las estrategias de manejo ambiental para la actividad; la infraestructura a utilizar, la evaluación y jerarquización de los impactos ambientales positivos y negativos y de los riesgos.

Así mismo, se presentará una síntesis del PMA, incluidos presupuestos y cronogramas; se incluirá de manera sintética, el análisis de riesgos. Lo anterior significa sintetizar todos los aspectos del estudio en un documento de no más de 10 hojas.

## **1. ASPECTOS GENERALES**

### **1.1 ANTECEDENTES**

Se deberán contemplar además los aspectos relevantes desde la concepción del proyecto hasta la actualidad, enfatizando en los estudios e investigaciones, así como los trámites previos realizados ante las autoridades involucradas.

Así mismo, la relación de otros estudios, proyectos y actividades de importancia regional (de hidrocarburos y demás sectores productivos, incluida la gestión social), realizados con anterioridad en el área de estudio y los impactos ambientales ocasionados.

Relación de licencias y autorizaciones ambientales otorgadas con anterioridad para la actividad de hidrocarburos en el área de estudio.

### **1.2 OBJETIVOS**

#### **1.2.1 OBJETIVO GENERAL**

Presentar a la autoridad ambiental información sobre el EIA del proyecto con el fin de obtener la licencia ambiental. El EIA se presentará teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

#### **1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir, caracterizar y analizar el medio físico, biótico y social, en el cual se pretenderá desarrollar el proyecto, obra o actividad.
- Definir los ecosistemas y sistemas sociales ambientalmente críticos, sensibles y de importancia ambiental, que deban ser excluidos, tratados o manejados de manera especial para el desarrollo y ejecución del proyecto.
- Evaluar la oferta y vulnerabilidad de los ecosistemas y sistemas sociales que serán afectados.
- Identificar, dimensionar y evaluar los impactos y riesgos ambientales que serán producidos por el proyecto.

TERMINOS DE REFERENCIA  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

- Incluir la información necesaria sobre los recursos naturales que van a ser usados, aprovechados o afectados durante el diseño, construcción y operación del proyecto.
- Señalar las deficiencias de información que generen incertidumbre en la estimación, el dimensionamiento o evaluación de los impactos.
- Diseñar las medidas de prevención, corrección, compensación y mitigación a fin de garantizar la óptima gestión ambiental del proyecto.
- Consultar los planes gubernamentales y privados a nivel nacional, regional o local que existan en el área de influencia, a fin de evaluar su compatibilidad con el desarrollo del proyecto.
- Evaluar y comparar el desempeño ambiental previsto por el proyecto, con respecto a los estándares de calidad, establecidos en las normas ambientales nacionales vigentes, y su compatibilidad con los tratados y convenios internacionales ratificados por Colombia en la materia.
- Suministrar la información sobre los costos del Plan de Manejo Ambiental que permitan realizar el análisis global del proyecto, valorando y teniendo en cuenta la relación de costos y beneficios económicos - financieros, ambientales y sociales.
- Diseñar los sistemas de seguimiento y control ambiental, que permitan evaluar el comportamiento, eficiencia y eficacia del Plan de Manejo Ambiental, en las etapas de construcción y operación del proyecto.
- Diseñar el Plan de Contingencia, sobre la base de la identificación y evaluación de los riesgos naturales, tecnológicos y sociales vinculados a la construcción y operación del proyecto.
- Presentar las relaciones existentes entre el proyecto y la política que enmarca el sector
- Establecer las implicaciones del proyecto en relación con las políticas, planes, programas y proyectos, que a nivel Nacional, Regional y Local estén contemplados en el área de estudio, a fin de determinar su compatibilidad con éstas.
- Acreditar que los procesos de información, consulta y concertación con las comunidades afectadas con el desarrollo del proyecto, sean realizados de conformidad con los requisitos

### 1.3 ALCANCES

El EIA se elaborará bajo la lógica de optimizar y racionalizar el uso de los recursos naturales y culturales, previniendo, evitando y minimizando los riesgos e impactos ambientales negativos, que pueda ocasionar el futuro proyecto y potenciando los impactos positivos.

Los diseños de que trata el presente estudio, tendrán los alcances propios de estudios de factibilidad. Por diseño a nivel de factibilidad, se entiende que deben definirse e indicarse las principales características de los diferentes programas, obras o actividades del proyecto, tales como: la localización, disposición y el dimensionamiento general de las obras -acompañado de diseños, los criterios y cálculos de construcción y funcionamiento, los costos y presupuestos, el programa de implementación o construcción, los equipos básicos a utilizar, etc.

El EIA se elaborará con base en información primaria, recogida a partir de los diferentes métodos y técnicas propias de cada una de las disciplinas que intervienen en el estudio, entre las cuales se

encuentran las fotografías, aerofotografías o imágenes de satélite, inventarios, muestreos físicos, químicos y biológicos, entrevistas abiertas o dirigidas, guías de observación, encuestas y técnicas de muestreo arqueológico. Lo anterior será complementado con la información secundaria requerida según sea el caso.

El EIA dimensionará y evaluará cualitativa y cuantitativamente los impactos y riesgos producidos por el proyecto, de tal manera que se establezca el grado de afectación y vulnerabilidad de los ecosistemas y los contextos sociales (comunidades). Se deberá dejar claramente expresado, los impactos sobre los cuales aún existe un nivel de incertidumbre.

El EIA deberá proponer soluciones para todos y cada uno de los impactos y riesgos identificados, estableciendo el conjunto de estrategias, planes y programas en el PMA. Este último, deberá formularse a nivel de diseño, y por lo tanto incluirá justificación, objetivos, alcances, tecnologías a utilizar, resultados a lograr, costos y cronogramas de inversión y ejecución.

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) deberá ser realizado por grupos interdisciplinarios compuestos por los profesionales especializados que se consideren necesarios de acuerdo con la particularidad de cada proyecto. Los profesionales participantes firmarán el EIA con su tarjeta profesional, y se harán responsables de los conceptos emitidos para su desarrollo.

El EIA incluirá la participación de las comunidades afectadas, desarrollando procesos de información y consulta de los impactos que se producirán por el proyecto y de las medidas de manejo propuestas por las comunidades afectadas que resulten técnica, económica y ambientalmente factibles. Los resultados de este proceso se consignarán en las respectivas actas de información y de consulta con las comunidades, y servirán de base para las concertaciones a las que se debe dar lugar una vez decidida la construcción del proyecto.

Las temáticas deben ser analizadas integralmente a través de sistemas modernos análisis de información.

#### 1.4 METODOLOGÍA

Se especificarán el enfoque, los métodos, los procedimientos, los mecanismos, y técnicas y actividades para la recolección de información secundaria y primaria, procesamiento y análisis de la información. Se relacionarán las fechas durante las cuales se llevaron a cabo los diversos componentes del estudio (cronograma de actividades del EIA) y las entidades, comunidades, organizaciones, pobladores participantes y abordados en el proceso de realización del estudio.

Se podrá realizar una reunión previa convocada de oficio por la autoridad ambiental competente, o a solicitud del peticionario de la Licencia Ambiental, con el fin de precisar, analizar y aclarar el alcance del proyecto y la información que debe contener el Estudio de Impacto Ambiental.

Se consultará la situación legal de las áreas afectadas directamente por el proyecto y la del área de influencia indirecta en relación con: reservas forestales, sistema de parques nacionales naturales, territorios de designación especial contemplados por la Ley (indígenas, negritudes, etc.) y distritos de manejo especial, entre otros.

Para fines de este estudio, se trabajará con base en fotografías aéreas y/o imágenes de satélite o de radar **recientes** (no mayores a 5 años), salvo en aquellas situaciones en que se requieran evaluaciones sobre imágenes tomadas en diferentes épocas. Las temáticas deben ser analizadas

integralmente a través de sistemas modernos de información. Los resultados se presentarán en planos de planta y perfil a escala adecuada.

Se mencionarán los laboratorios utilizados y una relación del equipo de campo empleado para realizar las pruebas necesarias. Igualmente se relacionará el marco normativo (leyes, reglamentos, decretos, acuerdos), Planes de Desarrollo, Planes de Ordenamiento Territorial (POT, PBOT o EOT) y otros que fueron considerados para elaborar el estudio.

Finalmente se identificarán las deficiencias de información que causen incertidumbre, para la determinación y evaluación de los impactos ambientales.

## **1.5 EQUIPO DE TRABAJO**

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

## **2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **Ubicación**

Se debe determinar el departamento, región y municipio, así como el área otorgada por las entidades delegadas, la extensión y delimitación del proyecto.

### **Localización**

Se deberá localizar en plano georeferenciado, con coordenadas planas y geográficas, el área de estudio y el área por donde cruzará el ducto, incluyendo en el plano los siguientes aspectos de información básica: curvas de nivel, hidrografía, infraestructura y asentamientos humanos; delimitación de zonas a intervenir

Se deben determinar las zonas a intervenir con las obras del proyecto, zonas marginales y las zonas que no serán intervenidas por el transporte de hidrocarburos.

## **2.1 ETAPAS DEL PROYECTO**

Todos y cada uno de los aspectos a considerar para la descripción del proyecto, la elaboración del EIA, y el diseño de las obras o actividades, deberán ser desarrollados para cada una de las etapas del proyecto.

### **2.1.1 Etapa de construcción del ducto**

La descripción del proyecto deberá contener información sobre la línea principal, los ramales y demás infraestructura requerida, referida a los siguientes aspectos:

- Normas y criterios para diseño.
- Características físico-químicas del fluido.

TERMINOS DE REFERENCIA  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

- Características del ducto: material seleccionado, diámetro y espesor de la tubería, longitud, presión máxima y presión de trabajo, caudal de diseño y caudal máximo que puede transportar el ducto.
- Descripción de la ruta.
- Señalización de la ruta
- Perfil y planta del trazado.
- Descripción general de protección anticorrosivo y catódica
- Estaciones de bombeo, trampas de raspadores e infraestructura asociada.
- Válvulas a instalar, señalando función, tipo y diámetro.
- Alternativas de sitios de acopio y almacenamiento de tubería y materiales.
- Alternativas de ubicación de sitios de botadero.
- Volúmenes de materiales para construcción y alternativas de ubicación de sitios de préstamo o fuentes de materiales.
- Descripción de operaciones de prueba y mantenimiento
- Procesos constructivos:
- Características de los equipos principales y maquinarias.
- Línea principal y ramales.
- Obras especiales (reducción ancho del derecho de vía, cruces especiales, etc.)
- Prueba Hidrostática
- Transporte y tendido de la tubería
- Doblado alineación y soldadura
- Revestimiento de juntas y protección de la tubería
- Accesos al área de interés

Se definirán los posibles corredores para accesos. La selección de los corredores debe tener como base la zonificación de manejo ambiental. Para cada corredor vial, se deben describir, ubicar y dimensionar, como mínimo, lo siguiente:

- Vías Existentes
- Tipo y Estado
- Propuesta de Adecuación
- Nuevos Accesos
- Descripción de corredores y sus especificaciones técnicas generales.
- Métodos constructivos e instalaciones de apoyo (campamentos, talleres, caminos de servicio, otras).
- Longitud aproximada de cada corredor.
- Volumen estimado de remoción de la vegetación y descapote para corredores viales.
- Volumen estimado de cortes y rellenos para corredores viales.
- Fuentes factibles de materiales.
- Estimativos de mano de obra .

Para las posibles áreas de transporte, se debe describir, ubicar y dimensionar:

- Métodos constructivos e instalaciones de apoyo (campamentos, helipuertos, talleres, caminos de servicios).
- Volumen estimado de remoción de la vegetación y descapote.
- Volumen estimado de cortes y rellenos.
- Fuentes factibles de materiales
- Estimativo de mano de obra.



#### 2.1.2 Etapa de operación del ducto

Para la etapa de operación de las líneas de flujo, deberán ser descritas actividades como:

- Limpieza y mantenimiento del ducto
- Operación del sistema de control
- Bombeo de producto.
- Sistemas de medición
- Mantenimiento de obras de repoblación vegetal, control de erosión y estabilización geotécnica a todo lo largo del derecho de vía y especialmente en los puntos de cruce de fuentes de agua.

Para la etapa de operación, se deberá describir el sistema, involucrando todos los componentes, tales como estaciones de bombeo, trampas de raspadores, válvulas, sistemas de control, entre otros. Necesidades aproximadas de mano de obra, tanto para la construcción, como para la operación.

#### 2.1.3 Etapa de Pruebas de producción y mantenimiento

Para esta etapa, deberán ser descritas actividades como:

- Infraestructura y equipos
- Tipo de residuos
- Manejo de residuos
- Limpieza de pozos
- Manejo de quemaderos

#### 2.1.4 Etapa de Desmantelamiento y recuperación

Para esta etapa, deberán ser descritas las actividades, procedimientos, materiales y sustancias requeridos para la clausura del proyecto; así mismo, de manera detallada se deberán presentar los criterios y procedimientos de abandono, manejo y recuperación.

### 2.2 ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

- Estructura organizacional
- Sistema gerencial de gestión ambiental
- Flujograma y cronograma de actividades.
- Personal requerido, incluida la mano de obra a contratar.
- Medios de transporte y rutas de movilización.

## 3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

### 3.1 ÁREA DE INFLUENCIA

El usuario deberá delimitar y definir el Área de Influencia del proyecto con base en una pre-identificación de los impactos y riesgos que puedan generarse durante las etapas previas, de construcción, operación o desmantelamiento del proyecto.

El Área de Influencia comprende todas las zonas susceptibles de recibir impactos positivos o negativos del proyecto, pudiendo ser directos o indirectos, según la intensidad de los efectos producidos. En cualquier caso las zonas deberán ser delimitadas en la forma más precisa posible e identificadas sobre planos.

El área de estudio se caracterizará con base en los componentes físico, biótico y social y dentro de estos, cada uno de uno de sus elementos o componentes, teniendo en cuenta la especificidad, el estado actual y las interrelaciones entre ellos. Los resultados se presentarán en planos a escala adecuada; en este sentido, es necesario tener en cuenta que se debe adelantar el análisis de los impactos del proyecto con una perspectiva integradora.

En consecuencia, la caracterización del área de los derechos de vía y corredores de las líneas de flujo y alrededores no debe limitarse exclusivamente al polígono del bloque o de los corredores de las líneas de flujo, sino que debe extenderse hasta donde cada uno de los elementos ambientales a analizar lo requieran. Esta caracterización puede basarse en información secundaria confiable y técnicamente validada, complementada con información primaria.

### 3.1.1 Área de Influencia Directa e Indirecta

El Área de Influencia se compone mínimo de dos niveles: en el contexto regional, el Área de Influencia Indirecta y en el contexto local, el Área de Influencia Directa. El análisis en los dos niveles permitirá obtener una base de información concreta para proyectar y predecir los impactos, señalando además los efectos ocurridos en el área de estudio que hayan sido generados por otros actores (proyectos, comunidades y eventos naturales).

La caracterización de cada uno de los componentes deberá realizarse desde el contexto regional (AII) hasta el contexto local y puntual (AID), en cada uno de los casos la información se acompañara con cartografía acorde al nivel de información: 1:25.000 (AII) y 1:10.000 o mayor (AID).

Para el caso del transporte de hidrocarburos, dentro del AID se deberá considerar una franja a lo largo de las mismas, con un mínimo de 200 m a cada lado del eje de la vía. En esta área se deberá incluir los centros de concentración poblacional existentes (iglesias, escuelas, veredas, poblados, ciudades, etc.), así como una descripción físico biótica detallada y basada principalmente en información primaria.

### 3.1.2 Áreas de Régimen Especial

En este aspecto y en caso de existan dentro del Área de Influencia Directa o Indirecta del proyecto y que de alguna manera se relacionen con las actividades del proyecto, se deberán mencionar y describir aquellas áreas de interés especial que dadas sus características cuenten con restricciones de uso o intervención, tales como: áreas de reserva forestal, parques naturales, comunidades indígenas, etc., sean del nivel nacional, departamental, municipal, publicas o privadas.

## 3.2 COMPONENTE FÍSICO

### 3.2.1 Geología

A nivel regional se establecerán los siguientes aspectos:

Se podrán utilizar sensores remotos recientes (no mayores a 5 años) como imágenes de satélite, radar o fotografías aéreas para establecer las unidades geológicas y geomorfológicas regionales, así como las estructuras principales (fallas, lineamientos, pliegues); se describirá se presentará en los planos correspondientes la relación del proyecto con las unidades geológicas, geomorfológicas y geotécnicas regionales.

Se identificarán las amenazas geológicas naturales de la región de estudio como remoción en masa y sísmica; Se presentarán los diferentes mapas en escala adecuada

En el ámbito local se presentará la siguiente información:

El estudio geológico y geotécnico deberá orientarse a establecer las condiciones geológicas y geotécnicas del corredor del ducto que permitan caracterizar el comportamiento del terreno durante la construcción y en general durante todas las etapas del proyecto.

Es importante que el análisis incluya la identificación de sitios que permitan el monitoreo y seguimiento de procesos que indiquen posibilidad de riesgos.

El análisis de la morfología del corredor o área que cubrirá el trazado del ducto debe orientarse a la detección de los contrastes de relieve, de manera que puedan delimitarse las franjas o zonas de menor contraste, con el objeto de disminuir o evitar excesivos e innecesarios movimientos de tierras o terraplenes.

La identificación de las fuentes de material de préstamo disponibles para la construcción del proyecto, priorizando la opción de compra a terceros que cuenten con permiso de explotación legalmente otorgado por la autoridad ambiental competente.

La cartografía temática se presentará a nivel de detalle de acuerdo con la longitud del corredor vial, a escala adecuada incluyendo mapas geológico-estructural, geotécnico, de amenaza por remoción en masa, amenaza sísmica, etc. Y superpuesto a todo ello, el trazado e instalaciones del proyecto.

### 3.2.2 Geomorfología

Esta deberá contener los siguientes aspectos:

Se presentará una clasificación geomorfológica que contemple la litología superficial, unidades de paisaje, subpaisaje, formas y procesos erosivos dominantes. Se debe adelantar el análisis de las condiciones geomorfológicas del corredor y su área de influencia que incluya:

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

Se debe presentar el mapa geomorfológico con la zonificación de las unidades geomorfológicas haciendo énfasis en la morfogénesis y la morfodinámica del área de estudio a una escala adecuada, sobre la base de fotointerpretación y control de campo.

### 3.2.3 Suelos

Para el Área de Influencia Indirecta, debe contemplarse:

- § Mediante la reclasificación del mapa de unidades de suelo se debe definir la aptitud de uso.
- § Mediante el cruce con el mapa de uso actual del suelo deberán establecerse los conflictos de uso del suelo, y su relación con el proyecto.

Para el Área de Influencia Directa:

- Realizar la clasificación y cartografía edafológica de los suelos.
- Con base en la interpretación de sensores remotos recientes a la escala indicada y mediante corroboración de campo, se deberá establecer y cartografiar el uso actual y potencial del suelo.
- Con base en la clasificación y distribución de los suelos del área, y otra información temática recogida en el estudio (pendientes, material parental, etc.), se deberá establecer el uso potencial de los suelos con miras a determinar el uso más adecuado del mismo en términos de desarrollo sostenible. De esta forma, se obtendrán herramientas para prevenir y/o controlar procesos de deterioro y planear adecuadamente las obras y acciones de manejo ambiental de la actividad, previniendo la generación de impactos acumulativos o la potenciación de nuevos impactos por inadecuado uso de la tierra.
- La información se presentará en cuadros y mapas a escalas que permitan apreciar de forma sectorizada estas características, y sea posible relacionar las actividades del proyecto con los cambios en el uso del suelo. En las áreas susceptibles de intervención por el proyecto se debe determinar a nivel detallado las características físico-químicas y biológicas de los suelos.

#### 3.2.4 Paisaje

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.

El estudio de paisaje para el Área de Influencia Directa deberá 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.

#### 3.2.5 Hidrológica (cantidad, calidad y usos)

##### Cantidad de Agua

- Se deben ubicar cuerpos de agua: ríos, quebradas, humedales y ciénagas estableciendo la dinámica fluvial, los patrones de drenaje y usos por parte de los habitantes a nivel regional. Para esto se podrán utilizar fotografías aéreas, satelitales o planos.
- Principales fuentes de abastecimiento hídrico y usos por parte de los habitantes a nivel regional;
- Inventario de las principales fuentes contaminantes, identificando el generador y tipo de vertimiento.
- Régimen hidrológico (análisis hidrológicos como soporte de diseño de estructuras y obras hidráulicas) y de caudales característicos de las principales corrientes.

Para el Área de Influencia Directa

TERMINOS DE REFERENCIA  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

- Tipo y distribución de las redes de drenaje y escorrentía;
- Descripción de la red hidrográfica de la fuente o fuentes intervenidas o que pueden ser afectadas (en particular: ríos, quebradas, humedales y canales de riego) e identificar las posibles alteraciones de su régimen natural, localizando los sitios de captación, conducción, vertimiento de residuos, cruce de vías, etc.
- Mapa de red hidrográfica, incluidos los sistemas lénticos y lóticos (de carácter temporal y permanente), estableciendo la dinámica fluvial y los patrones de drenaje de las corrientes afectables por el proyecto;
- Determinación del régimen hidrológico y de caudales de las fuentes intervenidas (captaciones, drenajes, etc.), considerando los siguientes parámetros:

Caudales	Sedimentos
Distribución temporal de los caudales medios mensuales. Caudal medio anual multianual. Curva de duración de caudales medios diarios. Análisis de frecuencias de los caudales máximos y mínimos para diferentes períodos de frecuencia, de acuerdo con las necesidades del proyecto.	Distribución temporal de la carga total de sedimentos (Suspensión y arrastre de fondo). Transporte total anual. Curvas granulométricas del material de fondo. Relaciones caudal líquido vs. caudal sólido, tanto para los sedimentos en suspensión, como para el arrastre de fondo

Describir las actividades y tipo de vertimientos (líquidos, sólidos y gaseosos) que afecten la calidad del agua, tales como los aportes municipales y aquellos provenientes del uso agrícola, pecuario, minero e industrial.

Se deberán presentar como mínimo los siguientes mapas a escala adecuada:

- Red de drenaje.
- Localización de las estaciones hidrométricas.
- Localización de los sitios de construcción de obras civiles y de manejo, vertimientos, cruces de vías, etc.
- vertimientos, cruces de vías, etc.

### Calidad del Agua

El estudio debe contemplar inicialmente los siguientes aspectos:

Inventario de fuentes contaminantes de la región y sistemas de tratamiento.

Caracterización físico-química, bacteriológica e hidrobiológica, para las diferentes situaciones climáticas.

Caudales y Volúmenes estimados de aguas residuales, diferenciando domésticas, industriales y de producción.

Tipo y localización de sectores de disposición.

Caracterización típica de las aguas residuales que generará el proyecto, alternativas de tratamiento y disposición (análisis y justificación).

Para los cuerpos de probable afectación por el proyecto se deberá presentar el aforo y la caracterización fisicoquímica y bacteriológica de las fuentes de agua, tanto de tipo léntico como lótico, que puedan verse directa o indirectamente afectados por el desarrollo de la actividad en sus diferentes

etapas o en el caso de una contingencia. Se incluirán además del caudal, todos los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos, incluidos los hidrocarburos totales, considerados en las normas ambientales y sanitarias vigentes. Los sitios de muestreo deben georreferenciarse, ubicarse en un plano e indicar la época climática en que se realizaron los muestreos. Los sitios de muestreo y/o estaciones deben mantenerse durante todo el desarrollo del proyecto a fin de ir evaluando el comportamiento del ecosistema hídrico.

Los análisis de calidad de agua deben realizarse para la época climática en que se elabore el estudio y serán complementados durante la ejecución del proyecto para otras situaciones climáticas. Se deben indicar los métodos, técnicas, periodicidad y sitios de muestreos, así como los indicadores y parámetros, justificando su representatividad en cuanto a cobertura espacial y temporal.

Se realizará el inventario de puntos de agua que incluyen pozos, aljibes y manantiales, identificando la unidad geológica captada, su caracterización físico-química y los caudales de explotación.

NOTA: Se deberá realizar un inventario de todas las sustancias químicas utilizadas por el proyecto en sus diferentes fases, discriminadas por tipo y la cantidad utilizada al mes y cotejarlas con las listas internacionales de sustancias peligrosas. Teniendo en cuenta lo anterior, se realizarán los análisis de agua respectivos para determinar el estado inicial aguas arriba y aguas abajo del proyecto

#### Usos del agua

Realizar el inventario de todos los posibles usos y usuarios del agua, tanto actual como potencial de la fuente o fuentes intervenidas por el proyecto, con concesiones o sin ellas, que contemplen entre otros los siguientes usos y su cuantificación:

- Doméstico
- Industrial
- Irrigación
- Ecológico

Determinar por medio de un balance hídrico, los posibles conflictos actuales o potenciales sobre la disponibilidad y usos del agua. Se debe tener en cuenta el análisis de frecuencias de caudales mínimos por diferentes períodos de retorno.

Identificación de las principales fuentes de abastecimiento de agua para el proyecto y un estimativo de su consumo mensual proyectado.

#### 3.2.6 Hidrogeología (cantidad, calidad y usos)

##### Cantidad de Agua

Para el Área de Influencia Indirecta:

Se deben ubicar cuerpos de agua: ríos, quebradas, humedales y ciénagas estableciendo la dinámica fluvial, los patrones de drenaje y usos por parte de los habitantes a nivel regional.

Se describirán las características de las unidades hidrogeológicas del área regional de estudio que sean definidas con base en la geología, en términos de su capacidad de almacenar y transmitir agua.

Se clasificarán la unidades de acuerdo con el tipo de acuífero (libre, semiconfinado y confinado) y se determinarán las zonas de recarga y descarga a nivel regional.

Para el Área de Influencia Directa:

El análisis hidrogeológico deberá enfocarse en establecer su relación con la estabilidad de los taludes del corredor del ducto.

Igualmente se debe establecer un inventario de puntos de agua que incluye pozos, aljibes y manantiales, identificando sus niveles, caudales de explotación y la calidad del recurso, realizando muestreos selectivos para las unidades geológicas afectables.

#### Calidad del agua

El estudio debe contemplar inicialmente los siguientes aspectos:

- Inventario de fuentes contaminantes de la región y sistemas de tratamiento.
- Caracterización físico-química, bacteriológica e hidrobiológica, para las diferentes situaciones climáticas.
- Caudales y Volúmenes estimados de aguas residuales, diferenciando domésticas, industriales y de producción.
- Tipo y localización de sectores de disposición.
- Caracterización típica de las aguas residuales que generará el proyecto, alternativas de tratamiento y disposición (análisis y justificación).

Los análisis de calidad de agua deben realizarse para la época climática en que se elabore el estudio y serán complementados durante la ejecución del proyecto para otras situaciones climáticas.

Se deben indicar los métodos, técnicas, periodicidad y sitios de muestreos, así como los indicadores y parámetros, justificando su representatividad en cuanto a cobertura espacial y temporal.

Se realizará el inventario de puntos de agua que incluyen pozos, aljibes y manantiales, identificando la unidad geológica captada, su caracterización físico-química y los caudales de explotación.

NOTA: Se deberá realizar un inventario de todas las sustancias químicas utilizadas por el proyecto en sus diferentes fases, discriminadas por tipo y la cantidad utilizada al mes y cotejarlas con las listas internacionales de sustancias peligrosas. Teniendo en cuenta lo anterior, se realizarán los análisis de agua respectivos para determinar el estado inicial aguas arriba y aguas abajo del proyecto

#### Usos del agua

Realizar el inventario de todos los posibles usos y usuarios del agua, tanto actual como potencial de la fuente o fuentes intervenidas por el proyecto, con concesiones o sin ellas, que contemplen entre otros los siguientes usos y su cuantificación:

- Domestico
- Industrial
- Irrigación
- Ecológico

#### 3.2.7 Atmósfera

### 3.2.7.1 Clima

Este componente, dada sus características, se analiza desde una perspectiva global y no discrimina entre las áreas de influencia directa e indirecta.

#### **Precipitación**

- Distribución temporal de la precipitación registrada en todas las estaciones localizadas en la zona;
- Precipitación media total anual multianual;
- Precipitación máxima en 24 horas de todas las estaciones localizadas en la zona;
- Distribución espacial de los valores anuales y su valor medio;
- Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF), cuando se requieran estudios de drenaje;
- Distribución temporal del Número de días con precipitación, para todas las estaciones localizadas en la zona;

#### **Temperatura**

Distribución temporal de las temperaturas medias mensuales, medias máximas y medias mínimas, registrada en todas las estaciones localizadas en la zona;

Temperatura media anual multianual;

Distribución espacial de los valores medios anuales y su valor medio.

#### **Evaporación**

Distribución temporal de los valores registrados en todas las estaciones localizadas en la zona;  
Evaporación media anual.

#### **Brillo solar**

Distribución temporal de los valores registrados en todas las estaciones localizadas en la zona  
Número de horas de brillo total anual.

#### **Humedad relativa**

Distribución temporal de los valores registrados en todas las estaciones localizadas en la zona  
Valor medio anual.

#### **Viento**

Distribución temporal de la dirección y velocidad registradas en todas las estaciones localizadas en la zona;

Valor medio anual;

Rosa de los vientos.

De ser posible, los análisis climatológicos deberán hacerse para las épocas críticas (verano, invierno) con promedios mensuales multianuales y plasmarse en histogramas, diagramas y rosas de vientos reinantes y dominantes.

### 3.2.7.2 Calidad de Aire



Dadas las características heterogéneas y cambiantes de este subcomponente, no se discriminará entre Área de Influencia Directa e Indirecta. En este sentido los aspectos a analizar las fuentes de emisiones atmosféricas existentes en la zona y aquellas que generará el proyecto, especialmente durante las etapas de adecuación y construcción de vías así como las actividades propias de instalación del ducto. Se deberán tener en cuenta fuentes fijas, móviles, lineales, de área y referenciar su localización mediante mapas. Se recopilarán y evaluarán, en caso de existir datos del recurso aire, aquellos correspondientes a monitoreos y diagnósticos ambientales que otras industrias o entidades hayan adelantado en la zona.

En caso de presentarse en las diferentes fases del proyecto, emisiones atmosféricas durante las fases de construcción y adecuación, ya sean de tipo puntual, de área, lineal o fugitiva se deberá establecer como mínimo la siguiente información:

- Fecha proyectada de iniciación de actividades; o fechas proyectadas de iniciación y terminación de obras, trabajos o actividades, si trata de emisiones transitorias.
- Flujograma con indicación y caracterización de puntos de emisión al aire, ubicación y cantidad de puntos de descarga al aire
- Diseño de los sistemas de control de emisiones atmosféricas existentes o proyectados (dentro y/o al final del proceso), su ubicación e informe de ingeniería.

#### 3.2.7.3 Ruido

Se deben identificar y evaluar las fuentes de contaminación por ruido y niveles previsibles de estos aspectos para el proyecto, de acuerdo con los tipos de equipos y maquinaria a utilizarse en los procesos de adecuación y construcción de vías, construcción de locaciones y las actividades propias de la instalación de ductos con potencia de generar ruido.

Se deberá realizar un monitoreo de los niveles de presión sonora en zonas aledañas al proyecto, que se hayan identificado como las más sensibles (asentamientos humanos principalmente). Los niveles de ruido se deben determinar mediante niveles de sonido continuos equivalentes, en un tiempo mínimo en cada punto, de acuerdo con la reglamentación ambiental vigente, tomando registros en horarios diurnos y nocturnos. El número de puntos de muestreo debe ser significativo para cubrir las zonas posiblemente afectadas y con medidores continuos mínimo tipo II. Se deben tener en cuenta los niveles de ruido máximos, mínimos y valores pico.

Este estudio se realizará teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Determinar los niveles de ruido de fondo, (los niveles de sonido continuo equivalentes existentes antes de la fase de construcción y operación del proyecto).
- Identificar los posibles receptores afectados por ruido durante la construcción del proyecto.
- Identificar las fuentes de ruido ajenas al proyecto y las que tendrá el proyecto.
- Realizar proyecciones de niveles totales de ruido, con las fuentes existentes y con las que se tendrán durante la construcción del proyecto.
- Evaluar las áreas que puedan verse afectadas por factores de ruido, con el fin de evaluar posibles efectos sobreagregados (con y sin proyecto) del ruido con la construcción y

operación del mismo. Se presentarán en planos a escala adecuada, las curvas de igual presión sonora (isófonas) en la zona de influencia del proyecto. Estos niveles, se compararán con las normas vigentes, de acuerdo con los usos del suelo.

### **3.3. COMPONENTE BIÓTICO**

#### **3.3.1 Ecosistemas Acuáticos**

Se deben identificar los tipos de ecosistemas acuáticos existentes en el área de estudio, realizando la caracterización taxonómica y ecológica de las comunidades de macrófitas, plancton, bentos, perifiton y peces, indicando los métodos, técnicas, periodicidad y localización de muestreos, así como los indicadores y parámetros, justificando su representatividad en cuanto a cobertura espacial y temporal. Los análisis biológicos se deben realizar para la época climática en que se elabore el estudio y deben complementarse durante la ejecución del proyecto para otras situaciones climáticas.

Se caracterizará el comportamiento y dinámica de dichos ecosistemas acuáticos y de las comunidades que por sus características ecológicas o de uso, sean de interés en el área de estudio. Adicionalmente, se evaluarán los procesos migratorios de las especies ícticas de interés, indicando las posibles zonas de desove, reproducción y áreas de alimentación.

Se deben establecer las interrelaciones existentes entre el proyecto y sus actividades y éste tipo de ecosistemas y otros sistemas sociales y bióticos.

#### **3.3.2 Ecosistemas Terrestres**

Con base en sensores remotos y verificación en campo, se realizará un mapa que permita determinar la cobertura y características actuales de las unidades vegetales del área de estudio.

Se realizará una descripción de la vegetación existente por unidades vegetales y estados sucesionales, su importancia ecológica y social.

Para las diferentes unidades se caracterizarán, entre otras las siguientes variables:

- Descripción florística: Con identificación de endemismos, especies en vía de extinción, importancia económica y cultural.
- Descripción fisionómica y estructural con sus respectivos perfiles de estratos (arbóreo, arbustivo, herbáceo), densidad de especies, índices de calificación e importancia ecológica y los estimativos de volumen de biomasa.

Igualmente, se deben identificar las áreas que por sus características ecológicas, deben conservarse en su estado actual, determinando espacialmente las áreas de restricción y conservación.

El estudio de la fauna estará íntimamente relacionado con la asociación a diferentes ecosistemas y a las unidades vegetales; la identificación de las especies presentes en el área y su confirmación mediante inventarios, con observaciones sobre su autoecología y etología.

En caso de encontrar en el área del proyecto especies terrestres y acuáticas de especial interés como relictos, endémicas, raras, en vía de extinción, de interés científico, se deberá profundizar el estudio en los siguientes aspectos:

- Densidad de especies y diversidad relativa.
- Estado poblacional.

- Migración y corredores de movimientos
- Áreas de importancia para cría, reproducción y alimentación.

### 3.4 COMPONENTE SOCIAL

#### Aspectos normativos

Se debe definir el marco legal aplicable de cada comunidad territorialmente asentada en el área de influencia local, desde la perspectiva de la participación que le confiere la Constitución Nacional, y la Ley 99 de 1993, la Ley 70 de 1993, la Ley 21 de 1991 y las demás leyes que apliquen.

#### Lineamientos de participación

Durante el proceso de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, para el área de influencia Regional (indirecta) y Local (directa) del proyecto, se tendrán en cuenta los siguientes niveles de participación, de acuerdo con los criterios constitucionales vigentes.

Para el área de estudio se debe especificar y actualizar la información con respecto a:

- Descripción de la población asentada
- La oferta de los servicios a nivel local con respecto a la demanda del proyecto.
- Procesos productivos: Se caracterizará la producción tradicional, relacionando la oferta y demanda externa e interna, teniendo en cuenta las características del trabajo asociativo en el área de estudio. Se analizarán los patrones culturales del área de estudio de acuerdo a las siguientes estrategias:

- Uso y manejo del entorno.
- Patrones culturales de resolución de conflictos.
- Susceptibilidad al cambio.
- Arraigo y sentido de pertenencia.

Se establecerá la presencia institucional y las acciones de las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales en el área de estudio con el fin de estructurar las acciones de gestión social.

En los sitios a intervenir para el proyecto, que formen parte de áreas identificadas como de interés arqueológico, se debe realizar el programa de prospección arqueológica.

Los datos y estadísticas presentados en Tablas y Cuadros deben ir en la parte de anexos, dejando en el texto sólo su referencia y respectivo análisis.

La información social estará dada de manera cuantitativa y cualitativa sobre el área de estudio, y sólo se incluirá la que se considere relevante por su aporte a las decisiones, que tanto las autoridades como los dueños del proyecto deberán tomar al conocer el estudio.

Más que un diagnóstico exhaustivo y descriptivo de las áreas de estudio, se deberá realizar una interpretación y análisis de su situación actual, las tendencias de los procesos sociales en dos escenarios: con y sin proyecto; de manera que los indicadores y variables considerados, se constituyan en el insumo fundamental para la formulación del EIA y las decisiones que en su elaboración se tomen y para el desarrollo del proyecto.

La información del aspecto social estará dada de manera cuantitativa y cualitativa sobre el área de estudio. El análisis permitirá establecer las tendencias de los procesos sociales, antes y con la introducción del proyecto al área de estudio.

#### **4. DEMANDA DE RECURSOS NATURALES**

La información se debe orientar al conocimiento de la oferta y demanda de los recursos naturales que pueden ser utilizados en el desarrollo del proyecto y que requieran permisos, autorizaciones y concesiones, con el fin de establecer las asignaciones, manejo y el grado de intervención que pueda realizarse sobre los mismos. Se deben relacionar los recursos naturales renovables que van a ser usados, aprovechados o afectados con la ejecución de las actividades del proyecto; en consecuencia, este aspecto se desarrollará de manera total o parcial de acuerdo con los requerimientos específicos del proyecto.

La información obtenida en esta parte del Estudio de Impacto Ambiental está orientada a establecer un orden de magnitud de los impactos ambientales por estas intervenciones con el fin de que sean incorporadas a la evaluación y establecimiento de las medidas ambientales del proyecto de explotación. El conocimiento del uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales renovables, permite además establecer qué tipo de información y concepto es necesario solicitar a la Autoridad Ambiental con jurisdicción en donde se desarrolla el proyecto de explotación.

##### **4.1 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

Para la explotación de material de arrastre y de cantera, se recomienda que sea la empresa, la responsable ante las autoridades ambientales del manejo ambiental de éstas actividades, teniendo en cuenta que es la beneficiada con dichas explotaciones y que además ofrece una mayor garantía de organización, estabilidad y permanencia en las zonas intervenidas para la ejecución de las medidas de manejo ambiental.

Para que el usuario pueda hacer aprovechamiento de materiales de arrastre y de cantera deberá, además de los requerimientos ambientales establecidos dar cumplimiento a la normatividad minera vigente.

##### **4.2 AGUAS SUPERFICIALES Y/O SUBTERRÁNEAS**

- **Oferta**

Caudales característicos de las corrientes o cuerpos de agua de las cuales se utilizará el recurso para el proyecto.

- **Demanda**

- Inventario de usuarios aguas abajo de las corrientes a utilizar o de los cuerpos de agua a utilizar, con mapas de localización a escala 1:25.000 o mayor.
- Caudales y Volúmenes típicos para las diferentes actividades y globales estimados para el proyecto, según las diferentes destinaciones del recurso.
- Diseño típicos de los sistemas de captación, conducción, el sistema de control de caudales, derivaciones y disposición de sobrantes.
- Ubicación de los sectores de captación de las corrientes o cuerpos de agua a utilizar por el proyecto.

- **Exploración**

- Características hidrogeológicas de la zona.
- 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.
- Evaluación geoelectrica de los sitios de perforación, indicando las capas acuíferas a utilizar.
- Ubicación de los sitios de perforación en cartografía 1:25.000 o mayor.
- Especificaciones del equipo y descripción del sistema de perforación a emplear.
- Diseño típico del pozo, que incluya la columna litológica y sus registros eléctricos, programa de lodos, descripción de los trabajos de desarrollo, limpieza y pruebas de bombeo con su interpretación.
- Impactos y manejo ambiental de la actividad.
- Cronograma de trabajo.

### **Aprovechamiento de Aguas Subterráneas**

#### **• Disponibilidad**

- Localización de los pozos en mapas 1:25.000 o mayor
- 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.

#### **• Demanda**

Evaluación de los requerimientos de agua en términos de volumen, caudal y régimen de explotación.

#### **• Sistema de Suministro**

- Localización de los pozos o aljibes a utilizar en mapas 1:25.000 o mayor.
- Diseño de los pozos o aljibes, si se conocieren, características de los equipos de bombeo, cabezales de descargas en ellos instalados y su plan de operación.
- Perfil estratigráfico y descripción de las formaciones geológicas atravesadas por estas obras de alumbramiento, si se conocieren.
- Cota de las bocas de pozos o aljibes, nivel estático, dinámico y abatimiento de los pozos con el caudal y régimen normal de producción.
- Obras de conducción, almacenamiento y sistema de tratamiento a construir incluidos los sistemas de regulación y medición.

### 4.3 VERTIMIENTOS

En el caso de disposición en el suelo se debe realizar su análisis referido a régimen hídrico y factores que lo determinan: capacidad de campo, capacidad de infiltración, percolación, textura y estructura y el análisis de los elementos climáticos que permitan definir las condiciones de disposición de agua.

- Caracterización teórica de acuerdo a la normatividad vigente de las aguas residuales domésticas e industriales con indicación de los elementos y sustancias contaminantes
- Caudales y volúmenes estimados de efluentes por actividades típicas.
- Sectores alternativos de disposición, con mapa de localización a escala 1:25.000 o mayor.
- Inventario de usos aguas y vertimientos en la zona de disposición.
- Caracterización físico-química y biológica de los cuerpos de agua receptores
- Impactos ambientales previsibles, considerando la capacidad de asimilación del cuerpo receptor.
- 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.

### 4.4 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

La solicitud del permiso de emisión debe incluir la siguiente información:

- Localización de las instalaciones, del área o de la obra.
- Información meteorológica básica del área afectada por las emisiones.
- Descripción de las obras, procesos y actividades de montaje, extracción beneficio, transporte y almacenamiento, que generen las emisiones y los planos que dichas descripciones requieran; flujograma con indicación y caracterización de los puntos de emisión al aire, ubicación y cantidad de los puntos de descarga al aire, descripción y planos de los ductos, chimeneas o fuentes dispersas, e indicación de sus materiales, medidas y características técnicas.
- Tipos de contaminantes atmosféricos previstos en los procesos y actividades referidos en el párrafo anterior (Sox, Nox, CO, Hidrocarburos y material particulado) y cuantificación estimada de los mismos.
- Consumo de materias primas, combustibles y otros materiales utilizados.
- Con base en la información obtenida sobre los contaminantes atmosféricos existentes sin proyecto, los que se estimen con el desarrollo del proyecto y la información climatológica existente para el área de estudio, se realizará el modelamiento matemático de calidad del aire con sus variaciones temporales y espaciales, realizando estimaciones de emisión y dispersión para las áreas de asentamientos humanos y zonas críticas determinadas.
- Diseño de los sistemas de control de emisiones atmosféricas existentes o proyectados, su ubicación e informe de ingeniería, utilización de tecnologías limpias.

#### **4.5 OCUPACIÓN DE CAUCE**

- Obras típicas a construir y su temporalidad.
- Conocimiento básico del comportamiento de la corriente en los sectores afectables, con mapificación a escala 1:25.000 o mayor.
- Impactos ambientales previsibles.
- Obras típicas de protección de control torrencial para cada sector a intervenir.
- Procedimientos constructivos
- Impactos producidos por la actividad.

#### **4.6 APROVECHAMIENTO FORESTAL**

- Justificación técnica de la necesidad de realizar el aprovechamiento forestal.
- Plano de ubicación con coordenadas geográficas, planas y alinderamiento de las áreas solicitadas para aprovechamiento forestal.
- Régimen de propiedad de las áreas objeto de aprovechamiento forestal.
- Extensión de las áreas objeto de aprovechamiento, así como especies volumen, cantidad o peso aproximado y uso que se pretende dar a los productos.
- Presentación del Plan de Aprovechamiento Forestal, en el que se incluya un inventario estadístico con error de muestreo no superior al quince por ciento (15%) y una probabilidad del noventa y cinco por ciento (95%)
- Se deben indicar los proyectos compensatorios tales como protección, conservación y repoblación forestal, que se contemplarán en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.

#### **4.7 MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS**

Clasificación de los residuos domésticos, industriales y especiales.

- Volúmenes de residuos domésticos e industriales
- Impactos ambientales previsibles.
- Sistemas de tratamiento, manejo y disposición.
- Ubicación en planos de los sitios de manejo y disposición.

### **5. ZONIFICACION AMBIENTAL**

La zonificación ambiental es uno de los resultados de la descripción y caracterización ambiental, que permite obtener una síntesis del diagnóstico y una visión espacial global de las condiciones sociales, de los ecosistemas y recursos naturales que actualmente ofrece el área de estudio y establece el grado de sensibilidad ambiental frente a la realización de las diferentes actividades productivas.

Con base en la caracterización ambiental del área de estudio y la legislación vigente se deberá efectuar un análisis integral de sus componentes abióticos, bióticos y sociales, con el fin de realizar la zonificación ambiental en donde se determinen las potencialidades, fragilidades y sensibilidad ambiental del área en su condición sin proyecto.

Esta zonificación deberá cartografiarse para área de influencia indirecta a escala 1:25.000; para el área de influencia directa a escala 1:10.000; para las áreas de intervención directa por las obras y actividades del proyecto y para aquellas donde se manifiestan los impactos directos dicha escala podrá ser de 1:10.000 a 1:25.000 acorde con la sensibilidad ambiental de la temática tratada.

La zonificación ambiental será el insumo básico para el ordenamiento y planificación del área que podrá ser intervenida de manera sostenible por el proyecto y será analizada en tres (3) zonas principales:

- Sensibilidad Ambiental Alta
- Sensibilidad Ambiental Media
- Sensibilidad Ambiental Baja

## **6. EVALUACIÓN AMBIENTAL**

Para la identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales se deberá partir de la caracterización Establecida anteriormente. Dicha caracterización expresa las condiciones generales de la zona sin los efectos del proyecto y se constituye en la base para analizar como el proyecto lo modificará. Lo anterior indica que se analizarán dos escenarios a saber: la determinación de impactos ambientales con y sin proyecto. Esto implica que se debe realizar un análisis de la situación ambiental sin proyecto, trasladada en el tiempo, de tal manera que cuando se evalúen los impactos, se pueda determinar su verdadera magnitud. A continuación se presentan los principales criterios y enfoques que enmarcan la elaboración de la Evaluación de manejo ambiental:

- § La evaluación ambiental del proyecto o las actividades susceptibles de provocar alteraciones en los componentes ambientales, consiste esencialmente en su confrontación con el ambiente donde va a realizarse, con la finalidad de identificar, describir, evaluar y cuantificar los posibles impactos significativos. Con base en este criterio se analizarán todas las etapas del proyecto: diseño, construcción, operación, desmantelamiento, restauración y abandono;
- § Es necesario tener en cuenta la naturaleza de cada proyecto (proyectos puntuales y lineales con actividades específicas para las fases de diseño, construcción y operación; demanda de personal, materiales utilizados, demanda de recursos naturales, suelos, aguas, vegetación, servidumbres, viviendas a desplazar, demanda de servicios de los trabajadores), para identificar y evaluar los impactos positivos y negativos que se ocasionarán sobre los componentes analizados;
- § Todos los impactos deberán ser georreferenciados, asociados a ecosistemas, sitios críticos o sectores específicos del proyecto y cartografiados en mapas temáticos y síntesis de impactos, en planos en los cuales esté ubicado el proyecto y sus obras complementarias. Se incluirán cuadros sinópticos, tablas, diagramas u otras ayudas que permitan visualizar y jerarquizar rápidamente los impactos asociados al proyecto.
- § Las actividades que desarrollará el proyecto, junto con sus posibilidades técnicas de ubicación, (vías de acceso, localización de áreas de extracción, beneficio, almacenamiento y acopio, áreas de disposición de estériles, transformación y beneficio, infraestructura de apoyo y demás instalaciones) y el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales, confrontadas con el grado de sensibilidad ambiental del área, permiten establecer un orden de magnitud de los impactos ambientales que genera el transporte de hidrocarburos.



TERMINOS DE REFERENCIA  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

- § Los impactos identificados se deberán jerarquizar con base en el número, tipo y magnitud de efectos generados sobre los diferentes componentes, con el objeto de establecer sus relaciones de dependencia e influencia potencial, a fin de ser considerados en este orden de prioridad durante el Plan de Manejo Ambiental. También se realizará la calificación de los impactos en relación con su posibilidad de ocurrencia, intensidad, duración, permanencia, importancia, tendencia, reversibilidad, mitigabilidad y compensabilidad;
- § Los resultados obtenidos serán analizados con base en las normas vigentes sobre ruido, aire, agua y suelos; tanto a nivel nacional como internacional;
- § Se estudiarán los impactos directos, los indirectos y en sección aparte los acumulativos. Así mismo, se analizarán los impactos residuales (impactos causados por la aplicación de medidas de mitigación a los impactos) y se analizarán las interacciones entre los diversos componentes ambientales y las actividades del proyecto, incluyendo los elementos analizados en la descripción de impactos;
- § En este sentido, se identificarán aquellos impactos que se consideren inevitables y los que causen daños irreversibles e irrecuperables. De igual forma, deberá expresarse los impactos positivos.
- § La evaluación ambiental debe identificar, calificar y jerarquizar de manera objetiva los impactos negativos sobre el medio natural y social que generan las actividades del proyecto. En este sentido debe analizarse como interactúan con el medio ambiente, actividades como la remoción de vegetación y descapotes, los movimientos de tierra, la instalación y operación de construcciones temporales, la disposición de los materiales sobrantes, los acarreo de materiales, la mezcla y vaciado de concretos, el uso de explosivos y la ubicación y funcionamiento de las plantas de trituración y concreto entre otras. Además, se considerarán los efectos acumulativos ocurridos en el área de estudio (contexto regional), que hayan sido generados por otros actores
- § De la caracterización ambiental realizada, se deberá resaltar los indicadores de vulnerabilidad, sensibilidad, criticidad y de importancia ambiental y social, con el objeto de identificar, describir y evaluar los impactos que potencialmente puedan ser generados por el proyecto. En este sentido, la evaluación de impactos debe estar claramente referida a cada una de las diferentes etapas de desarrollo del proyecto: Diseño, construcción y operación;
- § Por otro lado, la evaluación ambiental debe permitir además establecer las estrategias de manejo ambiental de la actividad y la elaboración de una propuesta de manejo ambiental del área de estudio que llegará hasta la etapa de formulación y el diseño de las medidas de manejo ambiental para cada una de las obras del proyecto.
- § Para cada uno de los componentes ambientales se debe presentar una relación de impactos típicos. Estos necesariamente no son los mismos dada la especificidad de cada proyecto y región en particular, ni tampoco abarcan la totalidad de los que se pueden presentar.
- § Los impactos ambientales deberán estar referenciados a los aspectos físicos, bióticos y sociales y relacionados con los diferentes ecosistemas y recursos naturales afectables.

## **EVALUACIÓN DE ESCENARIOS**

La predicción, identificación y evaluación de impactos deberá realizarse mediante un análisis bajo dos escenarios: sin y con proyecto, estableciendo los indicadores de vulnerabilidad, sensibilidad y criticidad a

fin de reconocer y precisar los impactos atribuibles al proyecto. Se deberá consignar la metodología utilizada, definir de manera clara los indicadores y atributos a emplear en la evaluación y presentar de manera clara los resultados obtenidos al final de la misma.

Esta evaluación contribuirá en la determinación de las medidas ambientales y los programas del plan de manejo ambiental, así como para el establecimiento de sus prioridades. Todo lo relacionado a la discusión planteada en este ítem debe plasmarse en el documento (criterios, posiciones, análisis, resultados, propuestas y gerarquización)

## **6.1 ESCENARIO SIN PROYECTO**

En el análisis sin proyecto, se deberá definir la perspectiva del desarrollo regional y local teniendo en cuenta los planes gubernamentales, la conservación de los recursos naturales y las consecuencias que para los ecosistemas de la zona tienen las actividades antrópicas y naturales propias de la región.

Se realizará la valoración económica de los recursos naturales afectados por el proyecto. Esta valoración incluirá, en la medida que sea posible, el valor del recurso a nivel ecosistémico en cuanto a biodiversidad, productividad, protección de suelo, reserva hídrica y utilidad social, entre otros. Se consignará la metodología utilizada para tal fin y el nivel de incertidumbre de la misma.

### **6.1.1 Identificación y Evaluación de Impactos**

La descripción y caracterización ambiental del área de estudio debe permitir el diagnóstico y establecer el grado de sensibilidad ambiental de los recursos naturales y sus ecosistemas, teniendo en cuenta la dinámica natural y antrópica.

Sin proyecto, y con base en la información obtenida en el numeral anterior, se deben analizar las causas y los efectos de los impactos generados por las acciones diferentes al proyecto minero.

Las actividades que desarrollará el proyecto, junto con sus posibilidades técnicas de ubicación, (vías de acceso, localización de áreas de extracción, beneficio, almacenamiento y acopio, áreas de disposición de estériles, transformación y beneficio, infraestructura de apoyo y demás instalaciones) y el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales, confrontadas con el grado de sensibilidad ambiental del área, permiten establecer un orden de magnitud de los impactos ambientales que genera el proyecto.

La evaluación de impactos debe considerar las diferentes etapas de desarrollo del proyecto: planeación, instalación, operación, recuperación y rehabilitación. La evaluación ambiental debe permitir el diseño de las medidas de manejo ambiental de todas y cada una de las operaciones mineras.

Se deben clasificar y calificar cada uno de los impactos con base en los siguientes criterios: Tipo de impacto (Directo, indirecto, acumulativo y residual), área de influencia, intensidad, posibilidad de ocurrencia, duración, tendencia, magnitud, carácter del efecto, reversibilidad, mitigabilidad.

La evaluación ambiental debe conducir a una priorización de los impactos y permitir el diseño de las medidas de manejo ambiental de todas y cada una de las actividades de explotación.

Los impactos ambientales deberán estar referenciados a los aspectos físicos, bióticos, sociales y relacionados con los diferentes ecosistemas y recursos naturales afectables, considerando entre otros los siguientes aspectos ambientales:

**Recursos hídricos:** Transformaciones del medio hídrico, tanto superficial como subterráneo, en cuanto a cantidad y calidad: caudales, volúmenes, producción de sedimentos, contaminación, alteraciones de los drenajes naturales, interferencias con los usos del recurso hídrico en la zona de influencia del proyecto.

**Suelos:** Cambios en el uso actual por el desarrollo del proyecto y efectos en las características del suelo, por la remoción y compactación, contaminación de suelos, por manejo y disposición de residuos.

**Geología y la geomorfología:** Inducción o dinamización de procesos erosivos o inducción a la inestabilidad de taludes, por la explotación de materiales, modificaciones del relieve, aumento de la generación de sedimentos. Efectos ambientales por el manejo y disposición de estériles.

**Ecosistemas:** Alteración de procesos ecosistémicos, afectación de ecosistemas vulnerables, fragmentación de ecosistemas y deterioro del paisaje.

**Fauna:** Destrucción y modificación de hábitats de fauna terrestre, avifauna, desplazamiento de fauna y afectación de especies de interés científico, cultural y económico.

**Vegetación:** Destrucción de la cobertura vegetal, especialmente lo relacionado con zonas y especies de especial interés como endémicas, raras, de interés científico y en peligro de extinción.

**Contaminación atmosférica:** Efectos de las emisiones gaseosas y material particulado generado por las operaciones del proyecto.

**Contaminación por ruido:** Ocasionada por la operación de equipos, maquinaria, vehículos y por la utilización de explosivos.

**Afectación por generación de vibraciones:** Relacionadas con el uso de explosivos.

**Aspectos sociales:** Cambios y modificaciones en los procesos demográficos, la estructura de servicios, en los aspectos culturales, procesos económicos, tendencias de desarrollo local y regional y en las organizaciones y presencia institucional. Inducción o generación de nuevos frentes de colonización que afectan los recursos biofísicos y la demanda de recursos naturales. Posibles efectos sobre la salud humana por las emisiones de gases, partículas e incremento de ruido o por la transmisión de enfermedades a la población localizada dentro del área de influencia del proyecto y al personal que labora en éste.

#### 6.1.2 Análisis de Riesgos Ambientales

Mediante el análisis de riesgos se darán las pautas de diseño del Plan de Contingencia, que será incluido en el Plan de Manejo Ambiental. El análisis debe llevarse a cabo para los riesgos naturales y para los producidos por el proyecto durante las etapas de construcción y operación; se deben analizar:

- La amenaza: Es decir la probabilidad de que ocurra una contingencia.
- La vulnerabilidad del medio ambiente, la población y la infraestructura, o sea la susceptibilidad de ser afectados.

Se debe establecer la relación entre amenazas, condiciones y factores de vulnerabilidad, condiciones de riesgo, lugares de origen, las áreas de afectación y los escenarios.

Para los riesgos endógenos u operacionales, se deberán analizar las posibles causas (fallas en el proceso de operación, error humano, daños o desgaste de equipos, deficiencias en seguridad industrial, entre otros ). Los riesgos exógenos deben incluir los fenómenos naturales y la situación geopolítica.

Se deben presentar las perspectivas técnicas y económicas para controlar los factores de riesgo.

Los resultados del análisis se deben llevar a un mapa que presente los diversos niveles de riesgos y las zonas más vulnerables.

## 6.2 ESCENARIO CON PROYECTO

El análisis del escenario con proyecto deberá definir los siguientes aspectos:

- § Identificar los impactos sobre cada uno de los componentes de las dimensiones física, biótica y social, considerando cada una de las etapas y actividades del proceso constructivo y operativo.
- § Calificar y jerarquizar cada uno de los impactos con base en los siguientes criterios: tipo de impacto, área de influencia, intensidad, posibilidad de ocurrencia, duración, permanencia, tendencia, importancia, reversibilidad, mitigabilidad y compensabilidad.
- § Cuantificar los impactos tangibles, a fin de dimensionar las alteraciones producidas sobre el medio ambiente.

### 6.2.1 Identificación y Evaluación de Impactos

La descripción y caracterización ambiental del área de estudio debe permitir el diagnóstico y establecer el grado de sensibilidad ambiental de los recursos naturales y sus ecosistemas, teniendo en cuenta la dinámica natural y antrópica.

Sin proyecto, y con base en la información obtenida en el numeral anterior, se deben analizar las causas y los efectos de los impactos generados por las acciones diferentes al proyecto.

Las actividades que desarrollará el proyecto, junto con sus posibilidades técnicas de ubicación, (vías de acceso, localización de áreas de extracción, beneficio, almacenamiento y acopio, áreas de disposición de estériles, transformación y beneficio, infraestructura de apoyo y demás instalaciones) y el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales, confrontadas con el grado de sensibilidad ambiental del área, permiten establecer un orden de magnitud de los impactos ambientales que genera el proyecto.

La evaluación de impactos debe considerar las diferentes etapas de desarrollo del proyecto: planeación, instalación, operación, recuperación y rehabilitación. La evaluación ambiental debe permitir el diseño de las medidas de manejo ambiental de todas y cada una de las operaciones mineras.

Se deben clasificar y calificar cada uno de los impactos con base en los siguientes criterios: Tipo de impacto (Directo, indirecto, acumulativo y residual), área de influencia, intensidad, posibilidad de ocurrencia, duración, tendencia, magnitud, carácter del efecto, reversibilidad, mitigabilidad.

La evaluación ambiental debe conducir a una priorización de los impactos y permitir el diseño de las medidas de manejo ambiental de todas y cada una de las actividades de explotación.

Los impactos ambientales deberán estar referenciados a los aspectos físicos, bióticos, sociales y relacionados con los diferentes ecosistemas y recursos naturales afectables, considerando entre otros los siguientes aspectos ambientales:

TERMINOS DE REFERENCIA  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

Recursos hídricos: Transformaciones del medio hídrico, tanto superficial como subterráneo, en cuanto a cantidad y calidad: caudales, volúmenes, producción de sedimentos, contaminación, alteraciones de los drenajes naturales, interferencias con los usos del recurso hídrico en la zona de influencia del proyecto.

Suelos: Cambios en el uso actual por el desarrollo del proyecto y efectos en las características del suelo, por la remoción y compactación, contaminación de suelos, por manejo y disposición de residuos.

Geología y la geomorfología: Inducción o dinamización de procesos erosivos o inducción a la inestabilidad de taludes, por la explotación de materiales, modificaciones del relieve, aumento de la generación de sedimentos. Efectos ambientales por el manejo y disposición de estériles.

Ecosistemas: Alteración de procesos ecosistémicos, afectación de ecosistemas vulnerables, fragmentación de ecosistemas y deterioro del paisaje.

Fauna: Destrucción y modificación de hábitats de fauna terrestre, avifauna, desplazamiento de fauna y afectación de especies de interés científico, cultural y económico.

Vegetación: Destrucción de la cobertura vegetal, especialmente lo relacionado con zonas y especies de especial interés como endémicas, raras, de interés científico y en peligro de extinción.

Contaminación atmosférica: Efectos de las emisiones gaseosas y material particulado generado por las operaciones del proyecto.

Contaminación por ruido: Ocasionada por la operación de equipos, maquinaria, vehículos y por la utilización de explosivos.

Afectación por generación de vibraciones: Relacionadas con el uso de explosivos.

Aspectos sociales : Cambios y modificaciones en los procesos demográficos, la estructura de servicios, en los aspectos culturales, procesos económicos, tendencias de desarrollo local y regional y en las organizaciones y presencia institucional. Inducción o generación de nuevos frentes de colonización que afectan los recursos biofísicos y la demanda de recursos naturales. Posibles efectos sobre la salud humana por las emisiones de gases, partículas e incremento de ruido o por la transmisión de enfermedades a la población localizada dentro del área de influencia del proyecto y al personal que labora en éste.

#### 6.2.2 Análisis de Riesgos Ambientales

Mediante el análisis de riesgos se darán las pautas de diseño del Plan de Contingencia, que será incluido en el Plan de Manejo Ambiental. El análisis debe llevarse a cabo para los riesgos naturales y para los producidos por el proyecto durante las etapas de construcción y operación; se deben analizar:

- La amenaza: Es decir la probabilidad de que ocurra una contingencia.
- La vulnerabilidad del medio ambiente, la población y la infraestructura, o sea la susceptibilidad de ser afectados.

Se debe establecer la relación entre amenazas, condiciones y factores de vulnerabilidad, condiciones de riesgo, lugares de origen, las áreas de afectación y los escenarios.

Para los riesgos endógenos u operacionales, se deberán analizar las posibles causas (fallas en el proceso de operación, error humano, daños o desgaste de equipos, deficiencias en seguridad industrial, entre otros). Los riesgos exógenos deben incluir los fenómenos naturales y la situación geopolítica.

Se deben presentar las perspectivas técnicas y económicas para controlar los factores de riesgo.

Los resultados del análisis se deben llevar a un mapa que presente los diversos niveles de riesgos y las zonas más vulnerables.

## 7. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

A partir de la zonificación ambiental y teniendo en cuenta la evaluación de impactos realizada, se deberá determinar la zonificación de manejo ambiental para las diferentes actividades del proyecto que sean aplicables bajo este concepto, atendiendo la siguiente clasificación:

La zonificación de manejo ambiental del área de estudio debe estar referida tanto al componente físico, como al biótico y social. En este sentido, se presentan como guía algunas áreas a tener en cuenta para la zonificación del manejo ambiental:

<ul style="list-style-type: none"> <li>§ Áreas de régimen especial</li> <li>§ Áreas de manejo especial.</li> <li>§ Áreas protectoras</li> <li>§ Áreas de inestabilidad geotécnica.</li> <li>§ Microcuencas de acueductos</li> <li>§ Áreas de altas pendientes</li> <li>§ Nacederos y zonas de recarga hídrica</li> <li>§ Bosques primarios</li> <li>§ Áreas de desarrollo agropecuario.</li> <li>§ Áreas de desarrollo forestal.</li> <li>§ Áreas de infraestructura productiva. ( energía, minería, industria)</li> <li>§ Asentamientos poblacionales (urbanos, rurales, étnicos y otros)</li> <li>§ Áreas de recreación y turismo.</li> <li>§ Áreas de interés arqueológico</li> <li>§ Ecosistemas estratégicos legalmente</li> <li>§ Áreas de infraestructura productiva. ( energía, minería, industria)</li> <li>§ Asentamientos poblacionales (urbanos, rurales, étnicos y otros)</li> <li>§ Áreas de recreación y turismo.</li> <li>§ Nacimientos de agua y zonas de recarga y descarga de acuíferos.</li> <li>§ Zonas de amortiguación de las áreas de exclusión, legalmente establecidas.</li> <li>§ Subpáramos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ Zonas prioritarias para la conservación del recurso faunístico.</li> <li>§ Ecosistemas estratégicos, establecidos legalmente.</li> <li>§ Zonas en donde el uso del suelo pueda generar conflictos con el proyecto.</li> <li>§ Zonas en donde el recurso hídrico sea escaso y ocasione conflictos de competencia por su uso.</li> <li>§ Zonas pobladas y poblados nucleados.</li> <li>§ Áreas de especial sensibilidad por razones étnicas.</li> <li>§ Zonas de pequeña propiedad que impliquen fraccionamientos prediales e inhabiliten el uso productivo de las unidades familiares de subsistencia.</li> <li>§ Sitios de reconocido interés histórico, cultural y arqueológico.</li> <li>§ Áreas de expansión urbana</li> <li>§ Proyectos de infraestructura que se puedan ver afectados o afecten la construcción y/u operación del proyecto.</li> <li>§ Áreas de interés arqueológico</li> <li>§ Ecosistemas estratégicos legalmente establecidos</li> <li>§ Zonas de riesgo natural establecidas a nivel nacional, regional o local.</li> </ul>
---	---

### 7.1 ZONAS DE EXCLUSIÓN

Corresponde a áreas no intervenibles dependiendo de la actividad propuesta; se considera que el criterio de exclusión por actividad está relacionado con la fragilidad, sensibilidad y funcionalidad socio-ambiental de la zona, de la capacidad de autorecuperación de los componentes a ser afectados y del carácter de áreas con régimen especial de protección (patrimonio natural y áreas protegidas).

## 7.2 ZONAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN

Se trata de áreas intervenibles, donde se deben tener en cuenta manejos especiales y restricciones propias acordes con las actividades y etapas del proyecto y con la sensibilidad ambiental de la zona. En lo posible deberán establecerse grados y tipos de restricción y condiciones de las mismas

## 7.3 ZONA DE INTERVENCIÓN

Corresponde a áreas intervenibles con manejos adecuados, acordes con las actividades y etapas del proyecto.

## 8. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (ESTRUCTURA, PROGRAMAS Y PROYECTOS, INDICADORES, METAS, ETC).

El Plan de Manejo Ambiental (P.M.A.) es el resultado final del Estudio de Impacto Ambiental y la zonificación ambiental. En este sentido, deberá contener los diferentes programas tendientes a prevenir, controlar, mitigar, corregir y compensar los impactos negativos a generarse en cada una de las etapas de cada proyecto en particular, los cuales deberán integrarse al plan global del proyecto, para asegurar el manejo adecuado de los recursos y su efectivo cumplimiento basado en indicadores. A continuación se presentan los principales criterios y enfoques que enmarcan la elaboración del PMA:

§ Se planea para todas la etapas del proyecto construcción, operación, desmonte y abandono.

§ Hará énfasis en la prevención como la más efectiva instancia de gestión ambiental, lo cual se logra mediante la incorporación de criterios ambientales desde la etapa de factibilidad, que luego mediante ajustes en la etapa de diseño, permitirán el desarrollo del proyecto dentro de parámetros ambientales compatibles. El manejo preventivo se logra gracias a la incorporación de criterios ambientales durante el diseño técnico del proyecto, los cuales son aplicables también en las etapas de construcción y operación. Estos consisten en:

§ Modificaciones técnicas a efectuar durante la fase de replanteo, por ejemplo variantes en las áreas de trazado y zonas de botadero.

§ Recomendaciones para la gestión previa a la construcción (manejo de servidumbres, compensaciones, información y participación de las comunidades afectadas).

§ Dado que el PMA es un instrumento de planificación, debe estar en concordancia con los planes de desarrollo regional, local y el ordenamiento ambiental territorial en caso de existir. En caso de inexistencia de alguno de estos planes, se debe propender porque el Plan de Manejo Ambiental del área de estudio consulte las políticas y perspectivas de los entes de planificación de desarrollo regional y local y de la Corporación Autónoma Regional respectiva. Así mismo, el plan debe estar previamente consultado y concertado con las comunidades afectadas antes de ser entregado a la autoridad ambiental

§ Se deben establecer las bases de manejo ambiental en las fases de planificación, construcción, operación, desmantelamiento y abandono. Adicionalmente establecerán los criterios básicos de planeación para las actividades complementarias, tales como vías, campamentos, estaciones, explotación de materiales de construcción, uso, aprovechamiento y afectación de recursos naturales, botaderos, obras sanitarias, entre otros.

§ En los programas, obras y acciones que se propongan dentro del PMA se precisará: Objetivos, impactos a controlar, cobertura espacial, diseños, población beneficiada, descripción de actividades, mecanismos y estrategias participativas, instrumentos e indicadores de seguimiento, evaluación y

TERMINOS DE REFERENCIA  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

monitoreo, cronograma de ejecución y presupuesto de recursos técnicos, físicos, humanos y económicos

- § La elaboración de indicadores, cifras y procesos de verificación para evaluar el desarrollo de las funciones y características dinamogénicas de algunas especies hacia una sucesión vegetal más estable.
- § En los diferentes procesos y operaciones del proyecto, se deben proponer las alternativas de sistemas y tecnologías, con el propósito de seleccionar la adopción de los últimos avances tecnológicos que prueben ser ambiental y económicamente viables.
- § El PMA se estructurará desde dos perspectivas, de acuerdo con la naturaleza de cada proyecto en los siguientes términos o documentos:
- PMA para etapa constructiva de la planta y las obras complementarias;  
PMA para etapa operativa de la planta y las obras complementarias.
- § Así mismo, se deberán señalar actividades concretas, discriminadas en ítems, señalando sitios de ubicación y especificaciones técnicas para su ejecución y costos. El PMA abordará, de manera general, los programas y proyectos de todo el proceso de operación, para un período de cinco (5) años, con ajustes anuales.
- § En el PMA se deberá presentar las políticas ambientales a implementar en el proyecto por parte de la empresa propietaria del mismo, acordes con las características de éste.
- § El PMA deberá estar georreferenciado y cartografiado, indicando claramente cuáles son las acciones, programas o actividades a emprender en cada lugar específico del proyecto, asociado a cada actividad y en cada etapa del proyecto;
- § El nivel de los programas, proyectos y acciones de manejo ambiental es el de diseño, debiendo presentarse en consecuencia las tecnologías, especificaciones técnicas, los requerimientos logísticos y de personal, los costos, programación de actividades y las responsabilidades de los actores involucrados en el proyecto;
- § El dueño del proyecto deberá cuantificar y localizar las acciones para la prevención, control, mitigación y compensación de los efectos en las diferentes etapas del proyecto y se diseñar las obras de protección, conservación, manejo de aguas y suelos, programa de restauración, manejo de cortes, rellenos y estabilidad geotécnica, prestando atención a la protección de ecosistemas frágiles, bosques primarios o tierras inestables o de alta erodabilidad.
- § Los planes y programas comprendidos en el PMA deberán identificar las expectativas que puede generar el proyecto con el fin de orientar de manera clara y oportuna a las entidades y a la comunidad sobre los verdaderos alcances del proyecto. Para tal fin se contemplan las siguientes acciones:
- Diseño de una estrategia de información a nivel institucional y de comunicación con la comunidad;
- Presentación junto con el estudio de impacto ambiental los resultados de las acciones de información institucional y de comunicación con la comunidad.
- § Para aquellos impactos que no puedan ser evitados, corregidos o satisfactoriamente mitigados, se diseñarán los proyectos de compensación que pueden ser desarrollados, a través de los programas y proyectos identificados en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

**Fichas Ambientales**



TERMINOS DE REFERENCIA  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

Las medidas de manejo ambiental identificadas, se presentarán mediante fichas, cuyo contenido será el siguiente, dando prelación a aquellas que atienden o tratan los impactos más críticos y a la priorización de medidas que resulta de la evaluación ambiental realizada:

**Objetivo:** Se debe indicar de manera específica y precisa la finalidad con la cual se pretende desarrollar cada medida;

**Etapas:** Se debe referir a una o varias de las tres fases del proyecto: Preoperativa (preparatoria), operativa (durante la ejecución de la actividad) y post - operativa (recuperación y rehabilitación);

**Impacto ambiental:** Se deben indicar los impactos específicos señalando el tipo (directo, indirecto, acumulativo, residual) así como el área de influencia. Probabilidad de ocurrencia, duración, tendencia, magnitud, carácter del efecto, reversibilidad y mitigabilidad;

**Causa del impacto:** Factores, actividades o riesgos que ocasionan el impacto ambiental;

**Efecto ambiental:** La afectación de ecosistemas, recursos o elementos afectados, incluidos los aspectos humanos o culturales);

**Tipo de medida:** Se debe establecer las acciones de prevención, protección, control, mitigación, restauración, recuperación o compensación que se pretende realizar con la medida;

**Acciones a desarrollar:** Corresponde a las medidas específicas que se adoptarán para el control o manejo ambiental del impacto;

**Tecnologías utilizadas:** Es el conjunto de técnicas, métodos y sistemas que se emplearán para el desarrollo de la medida específica de manejo;

**Diseño:** Especificaciones técnicas, cálculos, planos y demás elementos de diseño que permitan la ejecución acertada de la medida de manejo (con memorias de cálculo que soporten los diseños);

**Cronograma de ejecución:** Se debe indicar el tiempo de ejecución de la medida y el momento de aplicación (etapa de la actividad en la cual se desarrollará); de la mano con el avance de las actividades del proyecto y demás asociadas.

**Lugar de aplicación:** Se debe indicar con precisión la ubicación del sitio, área o trayecto en el cual se ejecutará la medida. Plano de localización;

**Responsable de la ejecución:** Identifica la empresa, entidades u organizaciones que directamente asumirán la responsabilidad en la ejecución de la medida;

**Personal requerido:** Se refiere a las características de formación profesional, capacitación y experiencia requerida para el personal que dirige, desarrolla y controla, la ejecución de la medida. Se debe indicar por especialidad, el número de personas requeridas y el tiempo de contratación;

**Seguimiento y Monitoreo:** Se deben señalar los indicadores de seguimiento y monitoreo que se utilizarán tales como muestreos, observaciones, registro de avances de ejecución técnica y financiera, resultados o efectividad de la medida, receptividad en el medio (entorno físico - biótico o social); grado de participación de las comunidades. Además de establecerse los mecanismos de control y monitoreo se definirá la periodicidad de los mismos;

**Cuantificación y Costos:** Para cada medida se debe establecer la unidad de medición, la cantidad, el costo unitario y total.

#### 8.1.1 Componente Físico

##### **Manejo de residuos sólidos**

La construcción y operación de un proyecto, genera residuos sólidos convencionales, especiales y peligrosos, que requieren diseñar y poner en marcha un plan de gestión integral de residuos sólidos, que tendrá que proveer como mínimo los siguientes aspectos:

- § Descripción del plan de gestión integral de residuos sólidos que contemple las etapas de almacenamiento, determinación de la producción y clasificación, reutilización y reciclaje, recolección, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos generados por el proyecto (industriales y domésticos);
- § Clasificación y cuantificación de los residuos sólidos producidos por el proyecto, según la fuente de producción (administración, talleres, campamentos, etc.);
- § Identificación y caracterización físico-química de los residuos tóxicos (sólidos y semisólidos).
- § Descripción de los sistemas de almacenamiento en la fuente;
- § Manejo de residuos especiales propios del proyecto que se esté ejecutando (por ejemplo: disposición del material proveniente de las obras de dragado, lodos de plantas de asfalto, etc.)
- § Identificación de los residuos recuperables;
- § Programa de manejo integral del material estéril ubicación y diseño de escombreras o ZODMEs (externas e internas o de retrolleado, incluidas las acciones de restauración, dando prelación a las segundas);
- § Descripción del sistema de transporte (tipo de recolectores, ruta, frecuencia).

En caso de no contar con un sistema adecuado (con licencia ambiental de funcionamiento) de disposición final de residuos sólidos, (relleno sanitario, incineradores, etc.), se deberá prediseñar un sistema de disposición final de estos, teniendo en cuenta los siguientes aspectos generales:

- § Su localización, de tal forma que no ocasione problemas ambientales (contaminación del suelo, del aire, proliferación de olores desagradables, dispersión de residuos livianos por acción del viento, etc.
- § La memoria de cálculos, planos de localización y esquema del sistema escogido.
- § Los sistemas de tratamiento y control de la contaminación del suelo, del aire y del recurso hídrico, complementarios, indicando las eficiencias esperadas.

##### **Manejo de materiales radioactivos**

El uso de materiales radioactivos no es muy frecuente, sin embargo los proyectos de conducción y perforación exploratoria de hidrocarburos hacen uso de estos materiales especialmente en la fase inicial, por tal razón es necesario diseñar un programa que garantice el adecuado manejo de este material. Dicho programa debe contener como mínimo los siguientes aspectos:

- § Transporte y manipulación de la fuente;
- § Cronograma de exposición de la fuente;
- § Señalización de la actividad radiográfica;
- § Contingencias;
- § Salud ocupacional.

### **Manejo de vertimientos**

- § Manejo de aguas de negras;
- § Descripción de la operación del sistema de captación, conducción, sistema de tratamiento, almacenamiento y distribución del agua;
- § Control de efluentes líquidos tales como aguas de escorrentías de patios de almacenamiento y residuales domésticas (Diseño y criterios de operación de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales: trampas de grasas, piscinas sedimentadoras, canales perimetrales, entre otros);
- § Obras, medidas y actividades de protección y manejo de aguas (Tratamiento de aguas residuales y manejo de aguas de consumo);
- § Programa para la operación del sistema de captación, control, conducción, tratamiento y almacenamiento y distribución del recurso hídrico, incluyendo los respectivos manuales;
- § Programa para la operación del sistema de tratamiento y disposición de aguas residuales, incluyendo los respectivos manuales;
- § Así mismo, el programa de manejo de aguas residuales se deberá considerar la clase, calidad, número y cantidad de desagües; la descripción general del sistema de tratamiento que se adoptará y el estado final previsto (calidad) para el vertimiento y la calidad de la fuente receptora;
- § Programa de control de efluentes líquidos industriales y domésticos (diseño y criterios de operación de plantas de tratamiento de aguas domésticas, trampas de grasas, plantas de tratamiento de aguas industriales, torres de enfriamiento, estructura de entrega en el cuerpo de agua que asegure una adecuada mezcla del agua caliente, entre otros);
- § En cuanto a las aguas residuales Industriales, se identificarán las clases de residuos líquidos generados en las diferentes etapas y procesos del proyecto, clasificándolos y determinando su tipo de tratamiento (Por ejemplo: efluentes de catalizadores e insumos gastados, condensados de vapor de despojamiento, efluentes de lavado de equipos, purgas de aguas de calderas, lavados de productos blancos, aguas utilizadas en pruebas de presión, etc.). En estos efluentes se determinará el manejo de las sustancias más representativas que genere el proyecto (Por ejemplo: el manejo de fenoles, amoníaco, cianuros, sulfuros, aromáticos, cloruros, cromo, níquel, molibdeno, vanadio, etc. Para proyectos del sector de hidrocarburos).

### **Manejo de fuentes hídricas**

- § Manejo y control de depósitos de agua y drenajes superficiales (permanentes o no permanentes) en áreas de explotación, accesos, vías de transporte e instalaciones.
- § Manejo de aguas de infiltración captadas en los frentes de explotación: procesos de extracción, beneficio, etc.
- § Manejo y control de aguas subterráneas.
- § Manejo de aguas de escorrentía en todas las áreas afectadas.
- § Manejo de aguas residuales: domésticas e industriales.

Se debe Incluir en el balance hídrico superficial, los escenarios para años secos, medios húmedos. Para lo anterior se deben incluir:

- I) Las superficies de los cuerpos de almacenamiento con su ubicación en la cartografía;
- II) Volúmenes de almacenamiento con los tiempos de retención estimados;
- III) Los flujos de aguas subterráneas a nivel del suelo y niveles profundos cuando aplique;
- IV) La evapotranspiración;
- V) Aportes y descargas de aguas subterráneas;
- VI) Término de ajustes o valor residual para corrección de los cierres del balance y;

- VII) La configuración topológica del modelo de balance hídrico. El balance hídrico superficial debe ser consistente con el balance hidrogeológico.

Dentro de los programas de compensación se debe contemplar el de adquisición de áreas estratégicas para la conservación de los recursos hídricos que abastecen el distrito (artículo 111 de la Ley 99 de 1993), las cuales se deben definir de acuerdo a los siguientes criterios:

- § Altitud: EL criterio de altitud se fundamenta en incluir como áreas estratégicas aquellas zonas que no estén intensamente explotadas en actividades agropecuarias muy bien definidas y de carácter tradicional, para lo cual, se debe definir una cota por encima de la cual las zonas no presenten estas condiciones, con el fin de analizar las áreas por encima de dicha cota, siempre que estas ofrezcan condiciones de regulación y/o producción de agua por sus características físico – bióticas;
- § Rendimiento hídrico: La producción de agua de una zona resulta ser un criterio indicador importante, el cual se establece por métodos confiables como el de isorrendimientos, por lo tanto se deben priorizar aquellas áreas que presenten isorrendimientos iguales o mayores al promedio regional;
- § Densidad de población: Otro criterio de selección es la densidad de población, que indica la cantidad de moradores que viven en un área, los cuales pueden ejercer modificación al entorno según las actividades que estas desarrollen al demandar la utilización de recursos naturales en mayor o menor grado.
- § En caso de utilización de aguas subterráneas, las áreas estratégicas la constituyen las zonas de recarga que cumplan con los criterios mencionados.

Se realizará un Programa de Manejo y Control de la Dinámica Fluvial, para depósitos aluviales o en el caso de afectación o intervención directa sobre fuentes de agua superficial, el cual contendrá

- § Señalización visible y estable de las zonas de explotación (zonas permisibles, zonas de exclusión, zonas de restricción).
- § Localización y diseño con especificaciones técnicas de las obras de control torrencial, control de erosión, control de sedimentación y control de la dinámica fluvial.

#### **Manejo de la calidad del aire**

- § Programa de control de la contaminación atmosférica (Diseño del adecuado manejo de patios de almacenamiento de granéles sólidos y carbón, pavimentación o humectación de vías y patios, instalación de equipos de control de las emisiones de partículas, instalación de equipos de monitoreo parte aire, plantación de barreras vivas, entre otros);
- § Recomendaciones de los sistemas y medidas de control de emisiones atmosféricas proyectadas y su ubicación, teniendo en cuenta la normatividad ambiental vigente y su grado de eficiencia;
- § Control de ruido (Diseño de silenciadores).
- § Manejo y control de vibraciones asociadas a las actividades del proyecto.

#### **Manejo de suelos**

- § Obras, medidas y actividades de protección, manejo y conservación de suelos;
- § Sistemas para la remoción y disposición de lodos producidos en la operación de la planta de concreto y planta de trituración;
- § Programa de conservación y restauración de la estabilidad geotécnica.
- § Medidas para evitar la erosión, en áreas bajo cultivo.

TERMINOS DE REFERENCIA  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

- § Se deben proponer prácticas de manejo y conservación de suelos de acuerdo con las características edafológicas.

#### 8.1.2 Componente Biótico

- § Programa de protección y conservación de hábitats. Se deberán definir estrategias para conservación de especies de flora y fauna endémica, en veda, amenazadas o en vía de extinción y de especies que no se encuentren registradas dentro del inventario nacional o se cataloguen como posibles nuevas especies;
- § Programas para minimizar y compensar los impactos generados sobre fauna y flora terrestre y acuática;
- § Programa de mitigación y compensación de las condiciones para la migración de peces;
- § Programa de control de macrófitas acuáticas;
- § Programa de control de residuos vegetales flotantes;
- § Control y verificación a la prohibición de la caza y comercialización de fauna;
- § Programa para minimizar y compensar los impactos generados sobre la fauna silvestre;
- § Manejo paisajístico (Manejo y disposición de materiales y residuos generados por el proyecto).
- § Programa de tala, remoción de vegetación y manejo del material removido
- § Programa de manejo y conservación de la capa superior del suelo (capa vegetal) con fines de restauración de áreas afectadas.
- § Programa de conservación, restauración y compensación de la cobertura vegetal considerando actividades tales como: revegetalización, empradización y manejo de las sucesiones naturales en el contexto local, de forma que se garantice la minimización del efecto de fragmentación de los ecosistemas. Debe contener actividades y obras para resarcir y retribuir a las comunidades, regiones o localidades por los impactos ambientales ocasionados con la realización del proyecto. Para su elaboración se debe partir de la oferta, la demanda y la afectación que se realice en cada recurso, lo cual se amplía en el módulo de: Uso, aprovechamiento o afectación de los RNR y cuantificación de la oferta y la demanda para los manejos ambientales.
- § Definir las estrategias, programas y actividades tendientes a la conservación de especies vegetales y faunísticas en vía de extinción, en veda o aquellas que no se encuentren registradas dentro del inventario nacional o que se cataloguen como posibles especies no identificadas.
- § Formular programas de conservación de áreas silvestres concertados con las comunidades y autoridades ambientales competentes.
- § Programas para minimizar y compensar los impactos generados sobre fauna silvestre.
- § Programa de remoción de biomasa;
- § Desarrollar programas de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto, teniendo en cuenta la determinación y delimitación de los ecosistemas y especies de flora y fauna de especial interés;
- § Establecimiento de áreas para el desarrollo y fomento de ecosistemas y especies de flora y fauna afectables por el proyecto;
- § Programa para promover la creación de áreas de conservación (Santuarios de vida silvestre, reservas bióticas, entre otros). Además se formularán protocolos de investigación tendientes a minimizar las deficiencias de información o las incertidumbres existentes, ocasionadas entre otras por la estacionalidad climática y la dinámica natural y social de la región;
- § Plan de inversiones de los recursos del “Fondo especial de inversiones” de la Ley 56/81.
- § Ordenamiento del área de influencia del proyecto.
- § Programa de reforestación compensatoria
- § Programas de inversión del 1%

#### 8.1.3 Componente Social

A partir de la evaluación ambiental, la empresa debe estructurar su plan de gestión social para las fases de planificación, montaje, explotación y operación, que permita garantizar la permanente y oportuna comunicación y participación entre los actores sociales e institucionales, con alcances a corto, mediano y largo plazo. En este sentido, se formularán las estrategias y mecanismos que permitan integrar al proyecto en sus etapas previas a la construcción, durante esta y en la operación a las comunidades que se encuentren ubicadas en el área de influencia directa del proyecto y contrarrestar los impactos del proyecto sobre la estructura social de las diferentes áreas definidas en el estudio.

El Plan de Gestión Social deberá permitir el manejo de los impactos sociales que se generen en cada una de las actividades de los diferentes proyectos de hidrocarburos, permitiendo que cada plan de manejo ambiental haga referencia a los proyectos que se efectuarán del Plan de Gestión Social. Los programas y proyectos propuestos para prevenir, controlar, mitigar, compensar y corregir los impactos generados en cada una de las etapas y actividades del proyecto, para el componente social, deberán corresponder a cada uno de los impactos identificados en la evaluación. A continuación se presentan los aspectos más representativos de este programa:

- § Programa de Información y Participación Comunitaria, como mecanismo para adelantar procesos de divulgación consulta y concertación. Este incluye: talleres, diseño de guías prácticas, cartillas elaboradas de acuerdo a los actores sociales involucrados (comunidades, constructores y operadores) o cualquier otro instrumento requerido por la estrategia de comunicación que se haya definido para el proyecto. El programa se implementará mediante talleres y guías prácticas o cartillas diseñadas para cada uno de los actores sociales involucrados: comunidades, constructores y usuarios del sistema;
- § Programa para el manejo de la alteración socioespacial de la población afectada durante la etapa de construcción;
- § Programa de compensación por la alteración de las relaciones con el recurso hídrico, aguas abajo del proyecto. Este programa debe incluir además medidas de prevención y mitigación por los impactos ocasionados;
- § Programa de compensación social;
- § Programa de apoyo a la capacidad de gestión de los municipios;
- § Definir acciones conjuntas de manejo ambiental y la movilización de instituciones actuantes con la zona; el tratamiento de situaciones que deben resolverse mediante la concertación y autogestión comunitaria;
- § Crear instancias que permitan a la comunidad ejercer la veeduría de la gestión del proyecto y el cumplimiento de los compromisos adquiridos durante los procesos de concertación.
- § Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto, sobre las afectaciones ambientales del mismo, especialmente sobre problemas de contaminación de suelos y aguas, y de labores de descontaminación de estos recursos;
- § Participación de la comunidad en proyectos de plan de manejo ambiental.
- § Programa de información y participación comunitaria.

### **Población a desplazar**

Con la población a desplazar se deberán trabajar estrategias de comunicación y participación, para evaluar con ella, la alternativa más adecuada bajo los siguientes contextos: 1) Que la comunidad permanezca en su lugar actual. 2) Que sean desplazados y la selección de las posibles opciones de localización. En ambos contextos se deberán tener en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos:

TERMINOS DE REFERENCIA  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

- § Variaciones en las condiciones socioeconómicas y forma de vida actual;
- § Situaciones de riesgo generado por la construcción del proyecto (explicando principalmente el impacto por ruido, contaminación atmosférica, etc.) Esto para que la comunidad tenga mucho criterio en el momento de tomar decisiones respecto a su permanencia en la localidad;
- § Impactos ocasionados por el posible mejoramiento de la actividad comercial debido a la construcción del proyecto;
- § La disminución de la visión paisajístico, reducción y manejo de espacios y vías de acceso;
- § Condiciones y procedimiento en que se efectuaría el desplazamiento de la población.
- § Programa de reasentamiento y relocalización de población;
- § Programa de reposición de infraestructura impactada;
- § Programa de restablecimiento de la base económica afectada;
- § Se impulsará la vinculación de la comunidad a través de sus representantes tradicionales y la organización de formas asociativas de participación, con el propósito de informar sobre las características técnicas del proyecto y los aspectos legales relacionadas con servidumbres, ocupación y arrendamientos de predios; dar a conocer las medidas de manejo ambiental y las compensatorias de los efectos causados;
- § Contratación de mano de obra local no calificada.
- § Manejo de la estructura de servicios: Orientado a diseñar estrategias para el manejo de la afectación por el proyecto en términos de oferta y demanda de servicios.
- § Programa de prevención de procesos migratorios
- § Identificación de estrategias y acciones de carácter legal, físicas y administrativas para evitar la dinamización de procesos de colonización.
- § Otros programas y proyectos que respondan a los impactos identificados en la evaluación ambiental.
- § Fortalecimiento institucional: orientado a armonizar las relaciones con las autoridades y la comunidad, la asesoría en el manejo de regalías y el apoyo a proyectos de desarrollo encaminados a mitigar los impactos derivados de la actividad.

### **Arqueología de rescate**

Arqueología de rescate ajustada a los términos propuestos por el Instituto Colombiano de Antropología (ICAN) y que incluye la excavación detallada de los yacimientos arqueológicos que pudieran resultar impactados, el procesamiento y análisis de los datos recuperados y su interpretación en perspectiva regional.

Este programa debe contener:

- § La recuperación de información suficientemente representativa de los contextos sociales, culturales y paleoambientales de cada yacimiento propuesto, mediante la realización de excavaciones de área, recolecciones superficiales sistemáticas o cualquier otra técnica de recuperación que permita efectuar análisis intrasitio;
- § Procesamiento, análisis e interpretación del total de las evidencias arqueológicas recuperadas, a la luz de problemáticas regionales de investigación;
- § Elaboración de un informe final, en donde quede consignado de manera integral las expectativas previas de investigación, las evidencias identificadas, los procedimientos empleados y la interpretación y/o explicación de las evidencias arqueológicas recuperadas en el Proyecto.

Dado que el programa para este subcomponente debe ejecutarse durante la fase de preconstrucción, es imprescindible que su presentación se haga a nivel de diseño final.

### **Programa de capacitación al personal del proyecto**

- § Conocimiento de los aspectos sociales y culturales de la región;
- § Conocimientos del programa sísmico y del plan de manejo;
- § Manejo del patrimonio arqueológico;
- § Seguridad industrial.
- § Programa de educación ambiental en la etapa de construcción, para preservar los recursos naturales, mediante talleres de capacitación a trabajadores y contratistas, con el fin de divulgar la normativa ambiental de prohibición, protección, prevención uso y manejo de recursos naturales y explicaciones sobre medidas de manejo ambiental.

### **Planes de compensación social.**

Los programas de compensación deben contener actividades y obras para resarcir y retribuir a las comunidades, regiones o localidades por los impactos ambientales ocasionados con la realización del proyecto. Los principales aspectos a tener en cuenta son:

- § Reposición de infraestructura local afectada por la ejecución del proyecto;
- § Programas de apoyo a la capacidad de gestión de los municipios;
- § Coordinación interinstitucional.

## **9. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO**

Este programa tiene como propósito asegurar la validez o confiabilidad del funcionamiento de las medidas ambientales propuestas en el PMA, indicando la naturaleza, la ubicación, la intensidad, las metodologías y los costos del seguimiento sistemático de las variables o indicadores representativos de un determinado elemento ambiental y las que se requieren para evaluar el estado y funcionamiento de las obras y actividades de mitigación ejecutadas.

El plan permitirá desarrollar esta actividad durante las fases de diseño, construcción y operación del proyecto, efectuando los respectivos ajustes a los que haya lugar, teniendo presente que el estudio debe expresar con claridad los elementos de mayor vulnerabilidad del área de influencia del proyecto para todos los aspectos y dimensiones que deban contemplarse en los diferentes escenarios: sin y con proyecto. En este sentido, el programa de monitoreo y seguimiento deberá retomar los indicadores más relevantes que permitan evaluar la magnitud real de las alteraciones que se producen como consecuencia del proyecto.

Este programa debe vigilar y verificar la información necesaria para que el PMA garantice el cumplimiento de las normas de protección ambiental y las metas ambientales proyectadas, con el fin de identificar las deficiencias, inconsistencias o subdimensionamientos, para así realizar los ajustes o correcciones necesarios durante la ejecución y operación del proyecto.

Es necesario apoyar esta actividad con análisis multitemporales basados en imágenes y sensores remotos a escala adecuada, que involucren los componentes ambientales principalmente afectados según la línea base y el análisis de impactos realizados.

Los aspectos básicos considerados en el seguimiento serán:

- § Las condiciones iniciales de la calidad ambiental;
- § Cumplimiento de las normas ambientales;



TERMINOS DE REFERENCIA  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

- § Componentes a monitorear durante la etapa de construcción y operación del proyecto, especificando parámetros a medir, frecuencia, número de muestras, sitios de muestreos, entre otros;
- § Seguimiento del comportamiento de los impactos ambientales durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

Este plan se realizará mediante el establecimiento de indicadores cualitativos y cuantitativos, incluyendo aquellos para la gestión ambiental y social, a fin de determinar el comportamiento, eficiencia y eficacia de las medidas y controles implementados e identificar deficiencias e inconsistencias en el desarrollo del proyecto, que permitan la aplicación de los ajustes o correctivos necesarios. En este sentido, para cada uno de los indicadores utilizados debe definirse su periodicidad, duración, tipos de análisis, formas de evaluación y reporte.

El monitoreo debe estar estructurado con base en criterios, indicadores y cifras de verificación para el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable. Adicionalmente, la instrumentación requerida para el monitoreo debe estar en concordancia con los avances tecnológicos, consistencia y precisión necesaria para verificar la eficiencia y eficacia del plan de manejo ambiental.

Con base en el proceso de seguimiento, se deben proponer los ajustes en la ejecución de los diferentes programas y en general a la gestión ambiental de la empresa con relación al proyecto. A continuación se presentarán los diversos componentes que son objeto de seguimiento:

- § Seguimiento de la Gestión Social: basado en el diagnóstico y en los planes de manejo del componente social que se hayan establecido.
- § Seguimiento de las Áreas de Interés Arqueológico: cuando el proyecto así lo determine, se realizará este seguimiento.
- § Seguimiento a los Recursos Físico-bióticos: control y verificación de los condicionamientos en el manejo de la cobertura vegetal. Control y verificación a la prohibición de la caza y comercialización de fauna, seguimiento de la calidad del agua, del aire y de suelo.

Sobre estos componentes se realizan los diferentes planes de monitoreo que se presentan en los ítems siguientes.

### **Criterios para la aplicación de monitoreos**

Cada uno de los monitoreos contemplados dentro del programa deben contener como mínimo los siguientes aspectos:

- § Objetivos: Deben identificar los sistemas afectados, los tipos de impactos y los indicadores seleccionados;
- § Componente(s) ambiental(es) a monitorear;
- § Impacto a controlar;
- § Evaluación de indicadores;
- § Localización;
- § Toma y análisis de datos: Incluye la recolección de datos, su almacenamiento y acceso y su clasificación por variables. La recolección de datos debe tener una frecuencia temporal adecuada que dependerá de la variable a controlar;
- § Tipo de medida de control o manejo ambiental a monitorear:
  - § Medida de seguimiento o monitoreo:
  - § Descripción de la medida;
  - § Periodicidad y lapso del muestreo;
  - § Duración;

- § Tipos de análisis;
- § Interpretación: La interpretación de los cambios requiere de una base de datos, de un período de tiempo importante anterior a la obra o controlarlos con respecto a zonas testigo;
- § Retroalimentación de los resultados: Los resultados iniciales pueden servir para modificar los objetivos iniciales. Además de modificar o adecuar el Plan de Manejo Ambiental;
- § Tipo y período de reportes;
- § Costos.

## **EVALUACIÓN EX POST**

El plan de seguimiento y monitoreo deberá incluir como complemento, un programa de evaluación ex-post de la gestión ambiental, con el objeto de obtener un balance crítico para determinar la pertinencia, eficiencia y eficacia de la gestión ambiental adelantada en cada fase del proyecto, identificando además los impactos remanentes y problemas no resueltos. Dentro de los indicadores que pueden ser considerados en la evaluación ex-post se tienen, entre otros:

A nivel físico-biótico: Reposición de la cobertura vegetal, alteraciones de la calidad y disponibilidad de los recursos suelo y aguas, cambios en la composición florística y faunística del área de influencia.

A nivel social: Cambios del entorno habitacional, articulación con el entorno local y regional, cambios en la calidad de vida, nuevas posibilidades productivas de los grupos poblacionales, cambios en el nivel de ingreso en las familias, nuevas alternativas de empleo, hallazgos de importancia arqueológica, alternativas de desarrollo y participación comunitaria.

Retroalimentación de los resultados: Los resultados iniciales pueden servir para modificar los objetivos iniciales. Además de ajustar el Plan de Manejo Ambiental.

Finalmente, se formularán protocolos de investigación tendientes a minimizar las deficiencias de información o las incertidumbres existentes, ocasionadas por la dinámica natural y social de la región. Deberá incluir los costos y el cronograma de ejecución durante las fases de construcción y operación.

### **9.1 COMPONENTE FÍSICO**

#### **Monitoreo de Agua Residual y Corriente Receptora**

Se diseñará el monitoreo periódico para el seguimiento de la calidad de efluentes y corriente s receptoras de acuerdo a los parámetros o indicadores seleccionados para el análisis del proyecto. Se debe tener en cuenta que la selección de parámetros para el monitoreo de aguas residuales dependerá del diagnóstico y caracterización que se realice de los procesos y sus residuos, así como de las condiciones de calidad establecidas por el uso del recurso. Así mismo, se deberán considerar los cambios estacionales.

La periodicidad y demás parámetros y condiciones del trabajo de seguimiento deberán establecerse en la caracterización inicial, como uno de sus resultados fundamentales, y deberá concentrarse sobre los sitios que determinen la deficiencia de los procesos y el grado de contaminación. Como mínimo, el monitoreo deberá realizarse en: afluente y efluente de los sistemas de tratamiento de aguas, y aguas arriba y abajo del vertimiento final.

El monitoreo del agua subterránea deberá basarse en la caracterización hidrogeológica del acuífero y en el análisis del panorama de riesgo causados por los vertimientos de la planta. Para tal efecto, se deberá instalar piezómetros para la observación y extracción de muestras.

### **Monitoreo de emisiones atmosféricas y ruido**

Se preparará el programa de muestreo periódico para monitorear los diferentes indicadores o parámetros establecidos para las unidades de procesos. Igualmente se realizará seguimiento de fuentes móviles y sistemas menores.

Se deberá medir el nivel de ruido en y a diferentes distancias del sitio donde se ubicarán las instalaciones de superficie, con especial atención en los núcleos poblacionales existentes en el área y potencialmente afectados. Instalación de red de monitoreo en la etapa de operación

Sistemas de instrumentación medición y control de las medidas de corrección restauración, recuperación y reparación.

### **Monitoreo del suelo**

- § Monitoreo y Control a los procesos erosivos y a la producción de sedimentos ocasionados o dinamizados por el proyecto;
- § Monitoreo a la restitución morfológica de las áreas de explotación.

### **Monitoreo de los Sistemas de Tratamiento y Disposición de Residuos**

Los sistemas de ingeniería ambiental tendientes a disminuir los efectos producidos por los efluentes de procesos industriales serán monitoreados periódicamente. El análisis de los resultados determinará el grado de eficiencia de los mismos y sus medidas y programas de mejoramiento. Se resaltará el manejo de los elementos químicos de interés sanitario, metales pesados, residuos sólidos peligrosos, domésticos e industriales.

#### **9.2 COMPONENTE BIÓTICO**

- § Control y verificación de los condicionamientos en el manejo de la cobertura vegetal;
- § Monitoreo de ecosistemas en los cuales existan especies de flora y fauna de características especiales (relictos, endemismos, raras, en vía de extinción, de interés científico).

#### **9.3 COMPONENTE SOCIAL**

Los aspectos más representativos que deben contemplarse dentro del monitoreo social son:

- § Los conflictos sociales;
- § Acciones y procesos generados por las obras;
- § La atención de inquietudes, solicitudes o reclamos de la comunidades;
- § La participación e información oportuna de las comunidades;
- § El monitoreo arqueológico;
- § Seguimiento del proceso de educación ambiental.

### **10. PLAN DE CONTINGENCIA**

El plan de contingencias se elabora a partir análisis de riesgo asociado con el proyecto y la incidencia de los mismos sobre las áreas de susceptibilidad ambiental. Deberá establecer preliminarmente: medidas de prevención, instituciones participantes, características de los sistemas de comunicación y de los equipos, procedimientos de respuesta y seguimiento.

El plan de contingencias comprende el diseño de programas que designen las funciones y el uso eficiente de los recursos para cada una de las personas o entidades involucradas; programas operativos en los que se establezcan los procedimientos de emergencia para una rápida movilización de recursos humanos y técnicos y así poner en marcha las acciones inmediatas de respuesta; y un sistema de información, que consiste en la elaboración de una guía de procedimientos para lograr una efectiva comunicación con el personal que conforma las brigadas y las entidades de apoyo externo.

Por medio de este plan se determina la gravedad de los siniestros que se pueden presentar mediante la aplicación de factores de vulnerabilidad asociados con el número, tipo y gravedad de las víctimas; daños ambientales; pérdidas económicas; parálisis de la operación, etc. En este sentido, el plan de contingencia deberá definir el perfil de los riesgos asociados con la probabilidad de ocurrencia de la amenaza y la gravedad de las consecuencias de la misma.

En este sentido, el plan de contingencias debe contemplar toda la información necesarias sobre medidas de prevención y control, personal e instituciones participantes, requerimientos de capacitación, características de los sistemas de alarma y comunicación de los equipos, planificación de los frentes de trabajo, procedimiento de respuesta, seguimiento, evaluación de los incidentes y presupuesto, para las etapas de construcción, puesta en funcionamiento y operación de las obras.

### **Objetivos**

El objetivo general del plan de contingencias es:

Establecer la estrategia de respuesta para atender un evento, riesgo, o un accidente. El Plan, define las responsabilidades de las entidades y personas que intervienen en la operación, provee una información básica sobre posibles áreas afectadas y los recursos naturales susceptibles de afectación ambiental y sugiere cursos de acción para hacer frente al evento, de manera que se permita racionalizar el empleo de personal, equipos e insumos disponibles.

Los objetivos específicos son:

- § Suministrar los elementos de juicio necesarios para la toma oportuna de decisiones, que permitan una respuesta inmediata y eficiente ante la ocurrencia de un desastre o calamidad pública que altere gravemente las condiciones ambientales, sociales y económicas de la área de influencia del proyecto;
- § Identificar y analizar los riesgos naturales y antrópicos que puedan afectar el área de influencia del proyecto y el proyecto mismo;
- § Clasificar, dimensionar y evaluar la ocurrencia de los riesgos identificados, estableciendo cuáles son atribuibles al proyecto, cuáles son agravados por su ejecución y cuáles sin vinculación al proyecto deberán ser atendidos por el mismo;
- § Elaborar el inventario de recursos disponibles para la prevención y atención de desastres;
- § Estructurar, con criterios de diseño, los programas específicos que permitan una oportuna y adecuada respuesta ante la ocurrencia de cualquiera de los riesgos identificados;

TERMINOS DE REFERENCIA  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

- § Definir dentro del organigrama institucional del proyecto, la estructura y jerarquía encargada de la prevención y atención de desastres, así como los requerimientos de capacitación;
- § Establecer la organización interinstitucional (Defensa Civil, bomberos, alcaldía, etc.) con sus respectivas funciones y responsabilidades para la prevención y atención de desastres generados por cualquier riesgo;
- § Abarcar medidas de prevención, personal e instituciones participantes, requerimientos de capacitación, características de los equipos, planificación de los frentes de trabajo, procedimiento de respuesta y presupuesto. Los riesgos exógenos deberán incluir los fenómenos naturales.
- § Establecer el diagrama de flujo de información de acuerdo con el nivel del posible riesgo;
- § Establecer las características de los sistemas de alarma y comunicación, planificación de los frentes de trabajo, procedimiento de respuesta, seguimiento y evaluación de los incidentes;
- § Identificar los sitios del proyecto que puedan estar amenazados, relacionándolos con las áreas de mayor susceptibilidad ambiental;
- § Elaborar un sistema de información que se convierta en guía de procedimientos para lograr una efectiva comunicación con el personal que conforma las brigadas y las entidades de apoyo externo.

#### **Alcances**

- § El Plan de Contingencia se diseñará con base en el análisis de riesgos exógenos y endógenos ;
- § El alcance del plan se determinará a nivel de prefactibilidad. Se tomará en cuenta: circunstancias y condiciones que incrementen la posibilidad del riesgo, factores de vulnerabilidad (comunidades sensibles, áreas ambientales susceptibles, zonas económicas, parálisis de la operación, etc.), probabilidad de ocurrencia y gravedad del mismo;
- § El nivel de detalle en la formulación de los planes deberá ser suficiente para estimar los costos asociados a éstos.
- § El plan de contingencia especificará como el plan se relaciona con el (los) existente (s) para otras actividades que desarrollan los operadores (u otras empresas) en la misma área de influencia.

#### **Lineamientos**

- § Se recogerán comentarios y apreciaciones sobre la ocurrencia de riesgos, tanto de los funcionarios de los Centros de Atención y Prevención de Desastres regionales y locales, como de los moradores de las zonas aledañas, tanto de la cuenca de captación como aguas abajo del proyecto;
- § Se determinará la gravedad de los siniestros de posible ocurrencia, mediante la aplicación de factores de vulnerabilidad asociados con el número, tipo y gravedad de las consecuencias,

TERMINOS DE REFERENCIA  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

daños ambientales, pérdidas económicas, parálisis en la construcción o en la operación, etc.; evaluando la capacidad asimilativa del entorno al siniestro;

- § Se determinará los programas específicos para los riesgos establecidos, que incluirán las medidas de información, prevención, atención mediata e inmediata, vigilancia y control. Se deberá tener en cuenta tanto la fase previa como la de reacción y rehabilitación ante la ocurrencia de un desastre;
- § Se definirá una estructura básica de organización y coordinación a nivel local, regional y nacional, dando participación a la Oficina de Prevención y Atención de Desastres y demás entidades establecidas para tal fin;
- § Las áreas de riesgo identificadas, los programas operativos, las vías de evacuación, la localización de los equipos necesarios para dar respuesta a los siniestros, deberán mapearse y darse a conocer a las brigadas, los operarios, obreros, funcionarios técnicos y personal administrativo del proyecto, para cada una de las etapas del mismo;
- § Los procedimientos de notificación deberán estar sujetos a un plan de acción, el cual tendrá como prioridad la protección o asistencia al personal y/o la población afectada, al igual que a las áreas de interés social y ambiental que pudiesen ser afectadas.
- § La información del plan de contingencias, se deberá cartografiar a escala adecuada y darse a conocer a todos los niveles y brigadas operativas: obreros, funcionarios, técnicos y personal administrativo del proyecto, además de los sectores comunitarios y privados pertinentes.
- § Su presentación se hará en dos capítulos: Uno para la etapa de construcción y otro para la etapa de operación.

### **Actividades**

- § Diseño de metodologías, aplicación de modelos de probabilidad de ocurrencia para la evaluación de riesgos y de otras técnicas de medición apropiadas;
- § Para cada uno de los riesgos previstos, aplicación de técnicas de simulación para identificar y cuantificar los posibles efectos sobre el proyecto y su entorno regional. Identificación, determinación y diseño de acciones; definición de estrategias; programación de actividades, recursos y costos;
- § Ajuste, y coordinación técnica del plan de acción, al interior del proyecto y con las entidades locales y regionales; difusión y búsqueda de participación social en la gestión del Plan.

### **Análisis de riesgos**

Mediante el análisis de riesgos se dan las pautas de diseño del plan de contingencia, que se incluye en el plan de manejo. Se deberán determinar a nivel de prefactibilidad los bienes y recursos expuestos o amenazados por las actividades de construcción y operación del proyecto, los posibles eventos que constituyen amenazas para la construcción, puesta en funcionamiento y en la operación, las circunstancias y condiciones que afectan los riesgos, los factores de vulnerabilidad, y sus escenarios probables.

TERMINOS DE REFERENCIA  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

Con base en la información biofísica y socioeconómica disponible, se determinarán las zonas de riesgo y sensibilidad ambiental, con el fin de relacionarlas con las diferentes actividades de construcción y operación del proyecto y así determinar los riesgos de posible ocurrencia.

El análisis se llevará a cabo tanto para los riesgos endógenos como para los exógenos:

- § Para los riesgos endógenos se deberán analizar los orígenes de las amenazas operacionales (p.e. fallas en el proceso de operación, daño o deterioro de los equipos, errores humanos, cambios en las características de los combustibles). En este sentido, se deberá identificar, clasificar y describir los riesgos asociados a los métodos de construcción, al tipo de operación del proyecto y a las características particulares de la región
- § Los riesgos exógenos son aquellos originados por los fenómenos naturales (movimientos de masa, inundaciones, sismos, etc.) y la situación geopolítica (atentados, conflictos armados, etc.).

En este sentido, de debe analizar

- § La amenaza: Es decir la probabilidad de que ocurra una contingencia.
- § El origen de la amenaza: establecer muy claramente de donde proviene la amenaza y el posible lugar de ocurrencia. (p.e. incendios originados por manejo de combustibles, por corto circuitos, etc.)
- § La vulnerabilidad del medio ambiente, la población y la infraestructura, o sea la determinación de la magnitud en que son susceptibles de ser afectados.
- § Los riesgos mediante la relación que se establezca entre amenazas y condiciones de vulnerabilidad. Para esto se evaluarán las condiciones de riesgo, lugares de origen, las áreas de afectación, los escenarios (aplicación de factores de vulnerabilidad asociados con el número, tipo y gravedad de las víctimas; daños ambientales; pérdidas económicas y parálisis en la operación, entre otros).

Las áreas de riesgo identificadas, los programas operativos, las vías de evacuación y la localización de los equipos necesarios para dar respuesta a los siniestros, deberán mapearse y darse a conocer a las brigadas, los operarios, obreros, funcionarios técnicos y personal administrativo del proyecto.

Así mismo, deberá establecer: medidas de prevención y control, personal e instituciones participantes, requerimientos de capacitación, características de los sistemas de alarma y comunicación de los equipos, planificación de los frentes de trabajo, procedimiento de respuesta, seguimiento, evaluación de los incidentes y presupuesto, para las etapas de construcción, puesta en funcionamiento y operación de las obras.

Se deben presentar las perspectivas técnicas y económicas de controlar los factores de riesgo.

### **Estructura del plan de contingencias**

Con base en la información obtenida del análisis de riesgos, se deberá estructurar el plan de contingencia mediante el diseño de programas que designen las funciones y el uso eficiente de los recursos para cada una de las personas o entidades involucradas; programas operativos en los que se establezcan los procedimientos de emergencia para una rápida movilización de recursos humanos y técnicos y así poner en marcha las acciones inmediatas de respuesta; y un sistema de información, que consiste en la elaboración de una guía de procedimientos para lograr una efectiva comunicación con el personal que conforma las brigadas y las entidades de apoyo externo.

El plan de contingencia tendrá el siguiente contenido mínimo

TERMINOS DE REFERENCIA  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

- § Definición de los aspectos organizativos y de los procedimientos de acción; personal, funciones, y responsabilidades para la operación del plan;
- § Determinación de las prioridades de protección y de los sitios estratégicos para el control de contingencias, teniendo en cuenta las características de las áreas sensibles que puedan verse afectadas;
- § Descripción y definición de las estrategias para manejar las contingencias;
- § Programa de entrenamiento y capacitación para el personal que maneja el Plan;
- § Equipos necesarios y sus características;
- § Inversiones requeridas;
- § Efectos residuales por la contingencia.

El plan de contingencia se basará en dos aspectos fundamentales:

- § Emergencias y contingencias durante la construcción, donde se establecerán medidas para las contingencias ocurridas durante la construcción del proyecto.
- § Lineamientos del plan de contingencia para la operación del sistema de transporte. Este plan debe contemplar los planes estratégico, operativo e informativo.

De esta manera se garantiza la adecuada distribución de funciones y el uso eficiente de los recursos para cada una de las personas o entidades involucradas; procedimientos operativos de emergencia, que permitan la rápida movilización de los recursos humanos y técnicos y pongan en marcha las acciones inmediatas de respuesta. En este sentido, es necesario un sistema de información, que consiste en la elaboración de una guía de procedimientos, para lograr una efectiva comunicación con el personal que conforma las brigadas y las entidades de apoyo externo.

### **10.1 INFORMATIVO**

El propósito de este documento es el de establecer los procedimientos básicos de la atención o plan de respuesta a una emergencia, asumiendo que el plan estratégico funcionará en términos de la filosofía, la organización y las estrategias generales planteadas para la activación. En este sentido, establece los requerimientos sobre sistemas de manejo de información, a fin de que los planes estratégico y operativo sean eficientes.

### **10.2 OPERATIVO**

El propósito de este documento es el de establecer los procedimientos básicos de la atención o plan de respuesta a una emergencia, asumiendo que el plan estratégico funcionará en términos de la filosofía, la organización y las estrategias generales planteadas para la activación. En éste Plan, se definen los mecanismos de notificación, organización, funcionamiento y apoyo a los planes locales, o la eventual activación inmediata de su estructura.

### **10.3 ESTRATEGIAS**

Es el documento que contiene filosofía, objetivo, alcances, 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.

Lo anterior será la base fundamental que permitirá obtener las recomendaciones para las acciones preventivas, que minimizarán los riesgos y los lineamientos para la elaboración del plan reactivo. Este documento debe ser conocido por las autoridades ambientales, los comités locales y regionales de



emergencia, y difundir la información pertinente a las comunidades involucradas y residentes en el área de influencia de la infraestructura de la planta y de sus facilidades de carga de materia prima y distribución de productos.

## ANEXOS

- § *Glosario*
- § *Registro fotográfico*
- § *Aerofotografías aéreas interpretadas*
- § *Resultados de muestreos*
- § *Información primaria de sustento*
- § *Bibliografía: se relacionará la bibliografía realmente utilizada en el estudio y referenciada según normas ICONTEC.*
- § *Planos digitalizados y cartografía temática: Los mapas temáticos deben contener como información básica: curvas de nivel, hidrografía, infraestructura básica y asentamientos. Las escalas corresponden a las ya indicadas para las diferentes áreas de influencia del proyecto. Se deberá considerar como mínimo las siguientes temáticas: (que permitan y presenten cruces de todas las actividades e intervenciones del proyecto con los temáticos)*
  - Localización del área de estudio, del área de explotación y la división político administrativa.
  - Hidrología
  - Geología, geomorfología.
  - Hidrogeología
  - Mapa agrológico
  - Uso del suelo.
  - Mapa de pendientes que incluya los siguientes rangos: 0-12%, 12-25%, 25-50%, y mayor de 50%.
  - Cobertura Vegetal, con las convenciones del IGAC ó IDEAM, cuando en la primera no se establezcan para la cobertura de trabajo.
  - Localización de sitios de muestreo de calidad del agua y recursos hidrobiológicos
  - Ubicación de la red hidrometeorológica, indicando las coordenadas y forma y forma de acceso, además de la zonificación climática.
  - Mapa social: actividades productivas, zonas de interés arqueológico, entidades territoriales vigentes y asentamientos humanos.
  - Zonificación ambiental
  - Zonificación de manejo ambiental
  - Mapas y planos de diseño del proyecto en planta y perfiles (frentes de explotación, zonas de botadero, zonas de acopio, beneficio, vías de acceso y de transporte, instalaciones de apoyo e infraestructura, etc)
  - Mapas y planos de diseño de obras de manejo ambiental para todos los programas y actividades que apliquen.

TERMINOS DE REFERENCIA  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

- Mapas de localización y delimitación de zonas a preservar, manejar y recuperar
- Mapa de riesgos.

§ Planos

- Localización de instalaciones e infraestructura asociada al proyecto que contenga división político administrativa y áreas de influencia directa e indirecta del proyecto
- Planos de manejo de las explotaciones a escala.
- Diseño de los sistemas de captación y conducción de aguas
- Diseño de los sistemas de drenaje
- Diseño de los sistemas de tratamiento y disposición de aguas residuales
- Diseño de los sistemas de tratamiento y disposición de residuos sólidos (domésticos, industriales y peligrosos).
- Áreas de disposición de estériles y diseño de los sistemas de recuperación o restitución morfológica.
- Geología, geomorfología y estabilidad geotécnica
- Pendientes
- Uso actual y 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, ICANH u otras entidades, con copia del documento de entrega.

§ Otros: Información adicional que no esté contemplada en los anexos anteriores