



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

**TERMINOS DE REFERENCIA**

**SECTOR HIDROCARBUROS**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**PROYECTOS DE EXPLOTACION DE HIDROCARBUROS**

**SANTAFE DE BOGOTA, D.C**

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **TABLA DE CONTENIDO**

#### **PRESENTACION**

#### **RESUMEN EJECUTIVO**

#### **INTRODUCCION**

#### **CAPITULO 1. GENERALIDADES**

- 1.1 Antecedentes
- 1.2 Objetivos
  - 1.2.1 Objetivo general
  - 1.2.2 Objetivos específicos
- 1.3 Alcances
- 1.4 Metodología

#### **CAPITULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

- 2.1 Localización
- 2.2 Infraestructura existente
- 2.3 Estrategias de desarrollo
  - 2.3.1 Vías de acceso al área y locaciones
  - 2.3.2 Perforación de pozos de desarrollo
  - 2.3.3 Líneas de flujo
  - 2.3.4 Facilidades de producción
  - 2.3.5 Desmovilización y restauración final
- 2.4 Organización del proyecto

#### **CAPITULO 3. CARACTERIZACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

- 3.1 Area de influencia del proyecto
- 3.2 Componente físico
  - 3.2.1 Geología
  - 3.2.2 Geomorfología
  - 3.2.3 Suelo
  - 3.2.4 Paisaje
  - 3.2.5 Hidrología
  - 3.2.6 Hidrogeología
  - 3.2.7 Geotecnia
  - 3.2.8 Atmósfera
    - 3.2.8.1 Clima
    - 3.2.8.2 Calidad del aire
- 3.3 Componente biótico
  - 3.3.1 Ecosistemas terrestres
    - 3.3.1.1 Flora y fauna
  - 3.3.2 Ecosistemas acuáticos

- 3.3.2.1 Flora y fauna
- 3.4 Medio social
  - 3.4.1 Aspectos normativos
    - 3.4.1.1 Lineamientos de participación
    - 3.4.1.2 Ciudadanos y comunidades organizadas
    - 3.4.1.3 Comunidades étnicas
  - 3.4.2 Dimensión geográfica
  - 3.4.3 Dimensión espacial
  - 3.4.4 Dimensión económica
  - 3.4.5 Dimensión cultural
    - 3.4.5.1 Caracterización cultural comunidades no étnicas
    - 3.4.5.2 Caracterización cultural comunidades étnicas
  - 3.4.6 Aspectos arqueológicos
  - 3.4.7 Dimensión político – organizativa
  - 3.4.8 Organización y presencia institucional
  - 3.4.9 Tendencias del desarrollo
  - 3.4.10 Información sobre población a desplazar

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

- 4.1 Recurso hídrico
  - 4.1.1 Requerimiento de aguas superficiales
  - 4.1.2 Requerimientos de aguas subterráneas
- 4.2 Vertimientos
- 4.3 Ocupación de cauces
- 4.4 Explotación de canteras y/o materiales de arrastre
- 4.5 Remoción de cobertura vegetal
  - 4.5.1 Cobertura vegetal de bosques (primarios, secundarios, matorrales, entre otros)
  - 4.5.2 Cobertura vegetal: agroforestal, agrosilvopastoril y silvopastoril
  - 4.5.3 Cobertura vegetal: cultivos
  - 4.5.4 Cobertura vegetal: pastizales y sabanas naturales
- 4.6 Residuos sólidos
- 4.7 Emisiones atmosféricas

#### **CAPITULO 5. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL AREA DE INFLUENCIA**

#### **CAPITULO 6. EVALUACION AMBIENTAL**

- 6.1 identificación y evaluación de impactos
  - 6.1.1 Sin proyecto
  - 6.1.2 Con proyecto
- 6.2 Análisis de riesgos

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

#### **CAPITULO 8. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

- 8.1 Programas del medio físico

8.2 Programas del medio biótico

8.4 Programas del medio social

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

9.1 Evaluación expost

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

## **11. BIBLIOGRAFIA**

## **12. ANEXOS**

En éste documento se presentan los Términos de Referencia del Estudio de Impacto Ambiental para proyectos de explotación de hidrocarburos. Estos términos, tienen un carácter genérico y en consecuencia deberán ser adaptados a la magnitud y otras particularidades del proyecto, así como a las características ambientales regionales en donde se pretende desarrollar.

El Estudio de Impacto Ambiental debe contener:

## **RESUMEN EJECUTIVO**

Exponer los antecedentes y aspectos técnicos sobresalientes del proyecto: características más relevantes de los medios físico, biótico y social (con un enfoque desde lo regional a lo particular); la demanda de recursos naturales; la zonificación y la evaluación ambiental referida a los diferentes grados de vulnerabilidad del área de influencia, que identifique la exclusión de zonas a cualquier tipo de intervención, la restricción de actividades en otras y las medidas de manejo ambiental. Así mismo, se presentará una síntesis del PMA.

## **INTRODUCCIÓN**

La presentación del proyecto tiene como objetivo identificar y caracterizar el proyecto como tal: ¿En qué consiste el proyecto?, ¿Dónde se localiza el proyecto? ¿Por qué se desarrolla el proyecto? ¿Cómo se desarrollará el proyecto? y ¿Cuándo se desarrollará el proyecto?, lo que significa hablar de descripción, caracterización, ubicación, objetivos, metodología y cronograma de actividades del mismo, como parte de un proceso productivo que se inserta en el entorno ambiental, con el menor impacto posible y con las medidas necesarias para su manejo adecuado.

Indicar los diferentes capítulos que componen el documento y una breve explicación de cada uno.

## **1. GENERALIDADES**

### **1.1 ANTECEDENTES**

Presentar los aspectos relevantes, desde la concepción del proyecto hasta la actualidad, enfatizando: justificación, actividades de importancia desde el nivel regional hasta el local, entendiéndose que para el medio social, debe llegarse hasta el nivel puntual, estudios anteriores, trámites previos ante autoridades competentes y otros aspectos que se consideren pertinentes.

Hacer la relación de licencias y autorizaciones ambientales otorgadas con anterioridad en el área de influencia del proyecto.

Presentar además, un mapa de identificación y ubicación del área de influencia, georreferenciando el bloque asignado por el Estado, dentro de un contexto regional, indicando además las áreas de manejo especial (cartografía de zonificación de manejo), de minorías étnicas, entre otras.

### **1.2 OBJETIVOS**

#### **1.2.1 OBJETIVO GENERAL**

Identificar, interpretar y calificar las interacciones de las actividades del proyecto con el entorno ambiental existente, para obtener una predicción real de las consecuencias ambientales que puedan ser ocasionadas al mismo, por la ejecución del proyecto.

### 1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- § Describir, caracterizar y analizar los medios físico, biótico y social, en el cual se pretende 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.
- § 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.
- § 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.

### 1.3 ALCANCES

Presentar la descripción técnica del proyecto, acompañada de los respectivos diseños tanto de perfil como de planta de las diferentes obras. Relacionar igualmente, la siguiente información: duración de las obras y etapas; cronograma general y de actividades; costos de operación anual y total del proyecto.

Determinar las zonas a intervenir con las obras del proyecto, zonas marginales y zonas no intervenidas por las actividades de desarrollo del campo petrolero.

Presentar la relación específica de los recursos naturales que van a ser usados, aprovechados o afectados por el proyecto, así como la infraestructura construida y a utilizar por el mismo.

Incluir 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.

## **1.4 METODOLOGIA**

Para los diferentes medios físico, biótico y social, especificar: el enfoque, los métodos, los procedimientos, los mecanismos, las técnicas y actividades para la recolección de información secundaria y primaria, el procesamiento y análisis de la misma, así como las entidades, comunidades, organizaciones, pobladores participantes y abordados en el proceso de realización del estudio.

Consultar la situación legal de las zonas que serán afectadas directa e indirectamente por el proyecto en relación con áreas de manejo especial contempladas por la Ley (reservas forestales, indígenas, negritudes y otras).

Para fines de este estudio, trabajar 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. Presentar los resultados en planos de planta y perfil a escala adecuada.

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

Incluir 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 Medios: cada perfil deberá responder a las especificidades del medio en el cual se desempeña.

Finalmente, identificar las deficiencias de información que causen incertidumbre para el desarrollo del estudio.

## **2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

### **2.1 LOCALIZACIÓN**

Esquematizar desde el ámbito nacional hasta el municipal la ubicación geográfica del área del proyecto.

Las áreas de influencia del proyecto, se deben localizar en plano georreferenciado en coordenadas planas y geográficas, a escalas de 1:25.000 o mayores.

### **2.2 INFRAESTRUCTURA EXISTENTE**

Hacer la descripción de:

TERMINOS DE REFERENCIA  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

- § Vías e infraestructura asociada existentes: Tipo, estado y propuesta de adecuación (ampliación de la banca, realineamientos horizontales y verticales, obras de arte y obras de control geotécnico – ambiental y cruces de corrientes).
- § Infraestructura petrolera existente: Tipo, estado y empresa operadora.
- § Uso, aprovechamiento y afectación de recursos naturales e infraestructura asociada.
- § Infraestructura de energía.
- § Asentamientos humanos.

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

## 2.3 ESTRATEGIAS DE DESARROLLO

Para el desarrollo del proyecto de explotación de hidrocarburos:

- Delimitar y caracterizar el yacimiento.
- Definir la infraestructura de superficie proyectada (vías, locaciones, pozos de desarrollo y líneas de flujo u otro tipo de transporte)
- Definir las facilidades de superficie proyectadas
- Definir los mecanismos de producción.
- Definir la infraestructura para el manejo de residuos
- Definir las etapas de desarrollo del campo petrolero.
- Definir las actividades de desmantelamiento y recuperación final de áreas intervenidas.

### 2.3.1 VÍAS DE ACCESO AL ÁREA Y LOCACIONES

Definir los posibles corredores de acceso y locaciones, para lo cual se debe describir, ubicar y dimensionar, como mínimo, lo siguiente:

- Las especificaciones técnicas.
- Los métodos constructivos e instalaciones de apoyo (campamentos, talleres, y otras).
- El volumen estimado de cortes y rellenos.
- El estimativo de la demanda de recursos naturales (agua, suelos, recursos forestales y otros).
- La generación, manejo, tratamiento y disposición de residuos.
- Los estimativos de maquinaria, equipos y mano de obra.
- El desmantelamiento y restauración de la actividad.

Presentar la información relacionada con los corredores de acceso en planos a escala de 1:10.000 o mayores y para las obras de arte y las locaciones e infraestructura relacionada, a escala de diseño.

### 2.3.2 PERFORACIÓN DE POZOS DE DESARROLLO

Para esta actividad describir o definir:

- Los equipos, maquinaria, sistemas y procesos de perforación.
- Las instalaciones de apoyo
- Los requerimientos de insumos, materiales y fuentes de energía



TERMINOS DE REFERENCIA  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

- El uso, aprovechamiento o afectación de recursos naturales
- La organización típica y personal necesaria.
- El manejo, sistemas de tratamiento y disposición de residuos, incluidos los de fuente radiactiva.
- El Completamiento y pruebas de producción y mantenimiento: equipos, insumos, sustancias y elementos, tipo y manejo de residuos, entre otros.
- El desmantelamiento y restauración de la actividad.

### 2.3.3 LÍNEAS DE FLUJO

Para esta actividad describir, definir, ubicar o dimensionar:

- Las alternativas de trazado, posibles accesos y cruces fluviales.
- Los métodos constructivos, prueba hidrostática e instalaciones de apoyo (campamentos, talleres, caminos de servicio, otras).
- Los estimativo de la demanda de recursos naturales (agua, suelos, recursos forestales y otros).
- La generación, manejo, tratamiento y disposición de residuos
- Los estimativos de maquinaria, equipos y mano de obra.
- El desmantelamiento y restauración de la actividad.

Presentar la información relacionada con los derechos de vía en planos a escala de 1:10.000 o mayores y para las obras de arte e infraestructura relacionada, a escala de diseño.

### 2.3.4 FACILIDADES DE PRODUCCIÓN

Para esta actividad describir, definir, ubicar o dimensionar:

- § Las alternativas de ubicación y selección de sitios (criterios técnicos, tecnológicos y ambientales).
- § El diseño y ubicación de instalaciones (incluir cuantificación de movimientos de tierra, redes de drenaje, áreas de tratamiento y disposición de residuos, zonas de almacenamiento de insumos, sustancias y combustibles).
- § Los requerimientos de maquinaria y equipos
- § Los procesos.
- § El diseño de sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos líquidos y sólidos.
- § Las fuentes específicas y cantidades de uso, aprovechamiento o afectación de recursos naturales.
- § Los equipos y sistemas de control de contaminación con indicación de los procesos de tratamiento para emisiones atmosféricas y generación de ruido por fuentes fijas y móviles.
- § La relación de las actividades de mantenimiento, incluyendo insumos, residuos y tratamiento.
- § Sistemas y fuentes de generación de energía.
- § Proyección de desarrollos adicionales.
- § El desmantelamiento y restauración de la actividad constructiva.

Presentar la información en planos a escala 1:10000 ó mayor y los diseños a escala de 1:1000 o mayor.

### 2.3.5 DESMOVILIZACIÓN Y RESTAURACIÓN FINAL

Para las áreas e infraestructura intervenidas de manera directa e indirecta por el proyecto, describir, definir, ubicar o dimensionar:

- Las técnicas de manejo, alternativas de disposición y adecuación de terrenos.
- Los procedimientos, materiales y sustancias requeridas para la clausura de infraestructura asociada al proyecto.
- La propuesta de reconfiguración morfológica que garantice la estabilidad y restablecimiento de la cobertura vegetal y uso final del suelo.

Presentar la información en planos a escala 1:10000 ó mayor y los diseños a escala de 1:1000 o mayor.

### 2.4 ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

A este respecto, suministrar como mínimo la siguiente información:

- Estructura organizacional de la compañía
- Sistema gerencial de gestión ambiental.
- Personal requerido, incluida la mano de obra a contratar en las diferentes etapas del proyecto.

## 3. CARACTERIZACION DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

### 3.1 AREAS DE INFLUENCIA

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

La caracterización de cada uno de los Medios debe 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).

Tal definición debe considerar como mínimo:

**Área de influencia Indirecta (AII):** Abarca los departamentos y municipios con influencia del proyecto y aquellos que posean importantes relaciones de accesibilidad al mismo, así como a las cuencas hidrográficas cruzadas por él.

**Área de Influencia Directa (AID):** Considerando que para los proyectos de explotación de hidrocarburos, las obras previstas incluyen definición de áreas para la instalación de las locaciones e infraestructura asociada (sitios de captación, de disposición de residuos, corredores de vía, entre otros). Para el caso de los corredores de vía y líneas de flujo, dentro del AID se debe considerar una franja a lo largo de las mismas, con un mínimo de 200 m a cada lado del eje de la vía o línea de flujo.

En el AID se debe incluir los centros de concentración poblacional existentes (iglesias, escuelas, veredas, poblados, ciudades y otros).

En consecuencia, la caracterización del bloque de explotación no debe limitarse exclusivamente al polígono del bloque, sino que debe extenderse hasta donde cada uno de los Medios ambientales a analizar lo requiera. Esta caracterización puede basarse en información secundaria confiable y técnicamente validada, complementada con información primaria.

## **3.2 MEDIO FÍSICO**

### **3.2.1 COMPONENTE GEOLÓGICO**

Para el AII, describir las unidades litológicas y rasgos estructurales, con base en estudios existentes en la zona y ajustada con información de sensores remotos y control de campo e identificar las amenazas naturales como remoción en masa y sísmica. Presentar mapa, perfiles o cortes geológicos y columna estratigráfica.

En el ámbito local, presentar la cartografía geológica semidetallada y actualizada con base en fotointerpretación y control de campo para el área de la locación, vías de acceso y líneas de flujo.

### **3.2.2 COMPONENTE GEOMORFOLÓGICO**

Definir para el AID, las unidades geomorfológicas a partir del análisis de:

- 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).

Presentar el mapa geomorfológico haciendo énfasis en la morfogénesis y la morfodinámica del área de influencia a una escala adecuada, sobre la base de fotointerpretación y control de campo.

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

### **3.2.3 COMPONENTE SUELO**

Para el AID, 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, establecer y cartografiar el uso actual y potencial del suelo.

En las áreas susceptibles de intervención por el proyecto, determinar a nivel detallado las características físico-químicas y biológicas de los suelos. Así mismo, establecer los posibles conflictos de uso del mismo y sus posibles interacciones con los propósitos de uso del proyecto. La caracterización edáfica de los suelos será el referente para la restauración de las áreas intervenidas por el proyecto.

Presentar la información en cuadros y mapas a escalas que permitan apreciar de forma sectorizada estas características para relacionar las actividades del proyecto con los cambios en el uso del suelo.

### 3.2.4 COMPONENTE PAISAJE

Para el AII 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.

Para el AID, analizar y describir los siguientes aspectos:

- § La visibilidad y calidad paisajística.
- § El proyecto dentro del Medio paisajístico de la zona.
- § La ecología del paisaje.
- § La identificación de sitios de interés paisajístico.

### 3.2.5 COMPONENTE HIDROLÓGICO

Para el AII:

- Ubicar y cartografiar cuerpos de agua lénticos y lóticos, de carácter temporal y permanente. Para esto se podrán utilizar fotografías aéreas, satelitales o planos.
- Identificar fuentes de abastecimiento, realizar el inventario de usos actuales y proyectados.
- Realizar el inventario de las principales fuentes contaminantes, identificando el generador y tipo de vertimiento.
- § Determinar el régimen hidrológico de las principales corrientes.

Para el AID:

- § Describir y cartografiar la red hidrográfica de la fuente o fuentes intervenidas o que pueden ser afectadas e identificar las posibles alteraciones de su régimen natural, localizando los sitios de captación, conducción, vertimiento de residuos, cruce de vías, y otros.
- § Determinar el régimen hidrológico de las fuentes intervenidas (captaciones, drenajes, y otros), considerando los siguientes parámetros:

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

- Para las fuentes de agua (léntico como lótico) de probable afectación por el proyecto, presentar el aforo y la caracterización fisicoquímica y bacteriológica y biológica. 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.

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, vertimientos, cruces de vías, y otros.

### **3.2.6 COMPONENTE HIDROGEOLÓGICO**

Para el AII:

- Identificar las unidades acuíferas, tipo de acuífero (libre, semiconfinado y confinado), las direcciones de flujo y las zonas de recarga y descarga.
- Realizar el Inventario de puntos de agua: manantiales, aljibes y pozos (ubicación, profundidad nivel de agua, calidad, caudal y método de medida, uso, diseño de construcción, método y régimen de explotación, unidad captada).

Para el AID:

- § Realizar el inventario de puntos de agua (pozos, aljibes y manantiales), identificando la unidad geológica captada, los caudales de explotación y los niveles y la caracterización de la calidad físico-química del agua.
- § Realizar la evaluación hidrogeológica para la inyección y reinyección.
- § Evaluar la vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas por sustancias tóxicas (combustibles, materiales residuales, derrames sustancias tóxicas, y otros.).
- § Establecer niveles freáticos, direcciones de flujo y la influencia de la construcción y operación del proyecto en las condiciones generales del agua subterránea (zonas de recarga y descarga).

Presentar el mapa hidrogeológico, indicando inventario de puntos de agua, tipos de acuíferos, dirección de flujo del agua subterránea y zonas de recarga y descarga, a escala de 1:25000 o mayor.

### **3.2.7 COMPONENTE GEOTÉCNICO**

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

Presentar la información a escala de 1:25000 y mayores según el caso, para fenómenos relevantes.

### **3.2.8 COMPONENTE ATMOSFÉRICO**

### **3.2.8.1 CLIMA**

Identificar, zonificar y describir las condiciones climáticas anuales del área, conforme a las siguientes variables: temperatura, precipitación, humedad relativa, vientos, brillo solar, y fenómenos meteorológicos que se presenten en la región.

#### **Precipitación**

Presentar la distribución temporal y espacial registrada en todas las estaciones localizadas en la zona: máxima, media y mínima total anual multianual y las curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF).

#### **Temperatura**

Presentar la distribución temporal y espacial registrada en todas las estaciones localizadas en la zona: de las medias máximas y medias mínimas mensuales; la temperatura media anual multianual.

#### **Evaporación**

Presentar la distribución temporal de los valores registrados en todas las estaciones localizadas en la zona y la evaporación media anual.

#### **Brillo solar**

Presentar la distribución temporal de los valores registrados en todas las estaciones localizadas en la zona y el número de horas de brillo total anual.

#### **Humedad relativa**

Presentar la distribución temporal de los valores registrados en todas las estaciones localizadas en la zona y el valor medio anual.

#### **Viento**

Presentar la distribución temporal registrados en todas las estaciones localizadas en la zona de: la dirección, frecuencia y velocidad, el valor medio anual y la rosa de los vientos.

Presentar como mínimo, la siguiente información climática en mapas a escala de 1:25000:

- § Localización de las estaciones climatológicas;
- § Isoyetas anuales;
- § Isotermas anuales.

### **3.2.8.2 CALIDAD DEL AIRE**

En este sentido analizar lo siguiente:

- Identificar las fuentes de emisiones atmosféricas fijas y móviles existentes en la zona y con base en ello y la ubicación de núcleos humanos, las condiciones climatológicas y demás sitios de interés desde el punto de vista ambiental, realizar un programa de monitoreo, cuyas

TERMINOS DE REFERENCIA  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

estaciones deben mantenerse durante todo el desarrollo del proyecto a fin de implementar un modelo de dispersión. Este monitoreo debe realizarse para un período no menor de diez días continuos, de acuerdo con las metodologías establecidas en la normatividad vigente. Los parámetros a medir son:

- Partículas Suspendidas Totales (PST) o PM-10
  - Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)
  - Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>)
  - Hidrocarburos Totales (HCT reportados como Metano),
  - Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC's)
  - Oxidantes fotoquímicos (O<sub>3</sub>).
- 
- Recopilar y evaluar, 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.
  - Identificar los posibles receptores afectados por emisiones (comunidades, ecosistemas y otros) presentes en la zona.
  - Cartografiar los asentamientos poblacionales y las zonas críticas de contaminación.
  - Para las emisiones sonoras, identificar y evaluar las fuentes de contaminación y demás actividades generadoras. 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 monitoreos deben realizarse de conformidad con los parámetros y procedimientos establecidos en la normatividad vigente, tomando registros en horarios diurnos y nocturnos, en las áreas que puedan verse afectadas, 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 MEDIO BIÓTICO

La información debe tener carácter integral y enfocar su estudio con criterio ecosistémico de forma que se obtenga una caracterización más real de este Medio y se determine su sensibilidad *per se*, es decir, respecto a las diferentes manifestaciones bióticas (biodiversidad), sus atributos y condiciones actuales, para posteriormente ser contrastadas respecto a las actividades del proyecto (evaluación de impactos).

#### 3.3.1 ECOSISTEMAS TERRESTRES

##### 3.3.1.1 FLORA Y FAUNA

Presentar un plano de cobertura vegetal y uso del suelo a partir de sensores remotos y control de campo. Las unidades cartografiadas se deben describir y cuantificar (ha), teniendo en cuenta su localización, distribución e importancia ecológica y social.

Las unidades cartografiadas serán definidas de acuerdo a la leyenda establecida para ello por el IGAC.

TERMINOS DE REFERENCIA  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

Para el área de influencia directa se deben analizar entre otros aspectos los siguientes:

- Caracterizar y cuantificar las diferentes unidades florísticas; realizar un análisis estructural desde los puntos de vista horizontal y vertical, contemplando densidad, abundancia, frecuencia, dominancia, Índice de Valor de Importancia (IVI), coeficiente de mezcla, grado de agregación de las especies, distribución de especies por clase diamétrica, número de estratos; existencias volumétricas totales por clase diamétrica y diagnóstico de la regeneración natural. Además, identificar las especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, así como aquellas de interés científico o de importancia económica y cultural, entre otros.
- Para el caso de coberturas vegetales con estratos arbóreos y arbustivos dominantes, realizar un inventario de la cobertura vegetal boscosa utilizando el método de muestreo al azar con una intensidad apropiada, se sugiere 10% para fustales, 5% para latizales con diámetro a la altura del pecho (DAP) superior a 10 cm, 2% para latizales entre 5 y 10 cm, y 1% para brinzales, incluyendo el diseño y georeferenciando cada una de las parcelas de muestreo.
- En las coberturas donde predominen elementos diferentes a los estratos arbóreos y arbustivos, deberán definirse las especies dominantes, las asociaciones y consociaciones existentes, así como su distribución espacial.
- Descripción fisionómica de las diferentes coberturas vegetales, perfil y estructura de estratos.
- Identificación de los usos y/o destinos específicos dados por las comunidades residentes en las áreas o vecinas a éstas últimas, incluyendo los usos culturales.
- Análisis de las funciones que desempeña la cobertura vegetal respecto a la relación ecosistémica y asociación con los factores faunísticos o de funciones de protección a otros Medios ambientales naturales (suelo, agua, paisaje) y sociales.
- Análisis del estado actual, condiciones, disponibilidad del recurso, restricciones y prohibiciones respecto a su intervención. Así mismo, identificar y caracterizar las asociaciones vegetales más representativas y vulnerables del área.
- Establecer las áreas sensibles que por sus características ecológicas deben conservarse en su estado actual, teniendo en cuenta además, las funciones de protección al recurso agua, suelo, fauna, paisaje, entre otros.
- Con base en los resultados del análisis florístico se elaborara el plan de reforestación y de compensación forestal

**Nota 1.** Para las especies raras, endémicas o no clasificadas, coleccionar el material de referencia, que será entregado al Herbario Nacional.

**Nota 2.** Presentar registros fotográficos de las diferentes áreas de cobertura vegetal y de especies de interés).

En cada una de las unidades vegetales reconocidas, deberá determinarse la fauna asociada a cada una de ellas y definir las interacciones existentes ya sea refugio, alimento, hábitat, corredores de migración, sitios de concentración estacional, distribución espacial, etc; esta condición debe extenderse a los cursos de agua superficiales. Para llegar a dicha determinación, se debe partir de información secundaria respecto a la fauna silvestre de mayor probabilidad de ocurrencia en el área y efectuar la validación, corrección y/o ampliación de dicha información a partir de reconocimientos de campo, a efectuar con el apoyo de conocedores locales y expertos.

La información preliminar (información secundaria) y la obtenida en campo (información primaria) deberán validarse, en especial identificarse, aquellos elementos faunísticos endémicos, de interés

especial, en peligro de extinción o estado poblacional vulnerable, así como la identificación de aquellas especies que posean en esas áreas poblaciones asociadas estrictamente a determinadas especies vegetales o de distribución muy confinada, así como aquellas especies de valor comercial y/o científico.



Para las especies raras, endémicas, amenazadas, de interés especial, en vía de extinción o no clasificadas, profundizar el estudio en los siguientes aspectos:

- Densidad poblacional
- Migración y corredores de movimiento.
- Áreas de importancia para cría, reproducción y alimentación
- Esta información debe ser incluida en la cartografiada de cobertura vegetal y uso del suelo.

**Nota 1.** Se consideran como fauna los vertebrados diferentes a peces ya que este grupo, se considera una comunidad hidrobiológica más, cuyo estudio debe efectuarse de acuerdo con lo establecido en el título Biota Acuática. Por consiguiente, la información respecto a la fauna debe orientarse al reconocimiento y evaluación de Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos sean estos de hábitos terrestres y/o acuáticos.

**Nota 2.** Se debe emplear la toponimia vernacular de la región y llegar al nivel sistemático más preciso.

**Nota 3.** Para aquellas especies en peligro de extinción o estado poblacional vulnerable, o de distribución muy restringida en el área, deben ubicarse los sitios de reconocimiento en el plano de la cobertura vegetal.

**Nota 4.** Para las especies que se consideren no clasificadas, coleccionar el material de referencia, que será entregado al Instituto de Ciencias naturales de la Universidad nacional de Colombia.

**Nota 5.** Presentar un anexo fotográfico representativo de la fauna reconocida.

### 3.3.2 ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

#### 3.3.2.1 FLORA Y FAUNA

Identificar principales ecosistemas acuáticos de la zona y determinar la dinámica del sistema acuático de la zona y su importancia en el contexto regional.

Identificar la presencia de ecosistemas acuáticos de páramo, o de zonas protegidas ya sea por el Convenio Ramsar, o por cualquiera de las categorías del Sistema de Áreas Protegidas, entre otros.

Con base en información secundaria, identificar la flora y la fauna asociada a los cuerpos de agua y determinar su importancia en términos ecológicos y económicos.

Para el AID se deben caracterizar los ecosistemas acuáticos del área de influencia (composición y estructura), para lo que deben realizarse muestreos de perifiton, plancton, macrófitas, bentofauna y fauna íctica, según sea la presencia de sistemas lóticos y/o lénticos. Se deben analizar sus diferentes hábitats, su distribución, los índices de diversidad y abundancia y su rol dentro del ecosistema. Igualmente se deberá identificar y describir las rutas migratorias de especies ícticas en los cuerpos de agua a afectar.

Para la flora acuática se debe definir, diversidad, vulnerabilidad, distribución fitosociológica.

Dentro del análisis se debe contemplar la influencia de los principales procesos de la cuenca, la calidad de las aguas y las principales interrelaciones con el ecosistema terrestre adyacente y con el medio antrópico (usos del agua, vertimientos, etc), con el fin de conocer así la dinámica propia del medio acuático y su entorno, en su condición sin proyecto.

### **3.4 MEDIO SOCIAL**

Presentar los resultados del análisis realizado para la etapa exploratoria. Sólo si se han presentado cambios significativos o ha transcurrido mucho tiempo (más de 2 años) entre las dos etapas, esta caracterización deberá actualizarse.

#### **3.4.1 ASPECTOS NORMATIVOS**

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.

##### **3.4.1.1 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, tener en cuenta los siguientes niveles de participación, de acuerdo con los criterios constitucionales vigentes.

Para el área de influencia indirecta:

- § Autoridades: Acercamiento e información sobre el proyecto y sus implicaciones en el área de estudio.
- § Etapa de Aplicación: Previo y durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.
- § Formalización: Correspondencia, agendas de trabajo, actas de reunión y constancias del caso. Los documentos de formalización deberán anexarse al EIA como material de soporte.

Adicional a los aspectos anteriores, en el área de influencia local y puntual, realizar un análisis desde los siguientes enfoques:

##### **3.4.1.2 Ciudadanos y comunidades organizadas**

Acercamiento, información, comunicación y discusión sobre el proyecto y sus implicaciones ambientales en el área de estudio y las medidas de manejo propuestas.

Etapa de Aplicación: Durante la elaboración del EIA y previa entrega al MAVDT.

Formalización: Levantamiento de actas con las firmas del caso, documentos fotográficos y filmicos en lo posible. Los documentos originales o copias legibles de formalización deberán anexarse como material de soporte.

##### **3.4.1.3 Comunidades Étnicas**

Acercamiento, información y participación en el proceso de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y consulta previa a la decisión de viabilidad ambiental, la cual es citada y presidida por el MAVDT.

Etapa de Aplicación: Durante el proceso de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y previa a la decisión de viabilidad ambiental por parte del MAVDT.

Formalización: Actas con las firmas del caso, documentos fotográficos ó fílmicos en lo posible. Los documentos de formalización deben mantenerse archivados por el peticionario como material de soporte.

### 3.4.2 DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA

Para el área reinfluencia indirecta, analizar la siguiente información:

- Dinámica de poblamiento: histórica (señalando sólo los eventos modernos más relevantes), actual y tendencia futura de movilidad espacial. Identificar tipo de población asentada (indígenas, negritudes, colonos, campesinos y otros).
- Estructura de la población: Población total, composición por edad y sexo; distribución entre las áreas rural y urbana y su densidad.
- Comportamiento demográfico: Tasa de natalidad y mortalidad, tendencia histórica y actual.
- Condiciones de vida. Presentar el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) de la población.

Para el área de influencia directa, analizar los siguientes aspectos en relación con las condiciones y demandas del proyecto:

- Dinámica de poblamiento: Caracterización de los tipos de grupos poblacionales (indígenas, negritudes, colonos, campesinos y otros). Análisis de los hechos contemporáneos más importantes que por su relevancia definieron el patrón de poblamiento del área, señalar la tendencia histórica, actual y futura, y los flujos migratorios.
- Dinámica poblacional:
  - Listado de veredas y demás unidades territoriales afectadas por el proyecto, población total y población afectada en cada una por el proyecto. Composición por edad y sexo.
  - Tendencia de crecimiento poblacional y proyecciones. Tasa de natalidad, mortalidad.
  - Población económicamente activa.
  - Patrones de asentamiento (nuclear o disperso).
  - Caracterización de la familia señalando tamaño y tipo.
  - Condiciones de vida e índice de NBI

### 3.4.3 DIMENSIÓN ESPACIAL

Analizar de cada servicio: la calidad, cobertura, infraestructura asociada, debilidades y potencialidades, con el fin de dar cuenta de las condiciones generales de vida de la población, en tanto se relacionen con el proyecto, contemplando:

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

- En cuanto a los servicios de salud, en el área local y directa, hacer especial énfasis en los temas de morbilidad y mortalidad. Así mismo, el análisis de la información debe permitir establecer la relación entre oferta - demanda de servicios con el proyecto.

### 3.4.4 DIMENSIÓN ECONÓMICA

Con el objeto de elaborar un panorama general sobre la dinámica de la economía regional, en tanto se relacione con el proyecto, identificar y analizar los procesos existentes en la región, analizando:

- § Estructura de la propiedad (minifundio, mediana y gran propiedad) y formas de tenencia (tierras colectivas, comunitaria, colonato, propiedad privada, entre otras).
- § Procesos productivos y tecnológicos. Comportamiento de las actividades de los sectores Primario, Secundario y Terciario de la economía analizando sus respectivos subsectores: la contribución a la economía regional, volúmenes de producción, tecnologías empleadas, centros productivos e infraestructura asociada, redes de mercadeo; niveles de ingreso.
- § Caracterizar el mercado laboral actual (ocupación, empleo, desempleo y subempleo) e identificar su tendencia en el corto y mediano plazo y su afectación por la presencia del proyecto u otros proyectos en la región.
- § Identificar la infraestructura existente y proyectada: vial, productiva, oleoductos, gasoductos, hidroeléctricas, térmicas, líneas de transmisión, aeropuertos, estaciones repetidoras, o cualquier otra.
- § Identificar los polos de desarrollo y/o enclaves, que interactúan con el área de influencia del proyecto.

#### Área de influencia directa

Con el objeto de realizar un análisis de la dinámica de la economía del área local, determinar las relaciones económicas, la estructura, dimensión y distribución de la producción y las situaciones que se producen en el área de estudio con el objetivo de precisar en fases posteriores las variables que se verán afectadas con las actuaciones del proyecto. Para lo cual se debe definir y analizar:

- Estructura de la propiedad (minifundio, mediana y gran propiedad) y formas de tenencias (tierras colectivas, comunitaria, colonato, propiedad privada, entre otras) y conflictos importantes asociados a la misma. Presentar mapa predial del área requerida por el proyecto.
- Procesos productivos y tecnológicos. De cada subsector de los tres sectores de la economía (Primario, Secundario y Terciario), analizar:
  - Contribución a la economía local y regional y la importancia en la vida económica del área.
  - Oferta y demanda de mano de obra.
  - Tecnologías utilizadas, volúmenes y valores de producción.
  - Redes e infraestructura de comercialización asociada, los flujos de comercialización y su importancia.
  - Centros productivos.

- Tendencias previstas y posibles modificaciones laborales debido a la presencia del proyecto en el área.
- Problemas y potencialidades de la economía local.
- Programas o Proyectos privados o públicos, previstos o en ejecución cuyo registro y conocimiento de sus características sea de importancia para el desarrollo del proyecto.

Con base en los análisis anteriores, estimar la tendencia de los aspectos económicos locales, sin proyecto y la situación con proyecto, evaluados para los años de vida útil del proyecto.

### 3.4.5 DIMENSIÓN CULTURAL

#### 3.4.5.1 Caracterización cultural comunidades no étnicas

De las comunidades diferentes a las étnicas en el área de influencia indirecta se hará un análisis general de los siguientes aspectos:

- De los patrones de asentamiento ya descritos, analizar la dependencia económica y sociocultural con los ecosistemas, articulando estos procesos históricos con la estructura y dinámica actual. Para esto se debe definir la relación de los distintos grupos con respecto a los ecosistemas, los espacios que habitan y su grado de dependencia del entorno. Esto es, su estrategia adaptativa.
- Identificar los hechos históricos relevantes (migraciones, adopción de nuevas tecnologías, cambios de actividad productiva, estímulo a procesos de aculturación por presencia de migrantes, etc.), que hayan implicado cambios culturales, particularmente con efectos en sus estrategias adaptativas. Esto debe permitir la identificación de las potencialidades, resistencias y capacidad de adaptación al cambio.
- Identificar los símbolos culturales más significativos para la población, con relación a las tradiciones económicas, tecnológicas, organizativas, religiosas, artísticas y otras.
- Caracterizar la apropiación de los recursos naturales por parte de los habitantes regionales: demanda, oferta, relación de pertenencia, espíritu proteccionista o conservacionista, usos culturales y tradicionales, valores simbólicos.

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

- § Hechos históricos relevantes que hayan implicado modificaciones culturales, identificando las potencialidades, resistencias y capacidad de adaptación al cambio. Capacidad para asimilar o dar respuesta a valores culturales exógenos o ante nuevos hechos sociales que puedan conducir a un cambio cultural (como desplazamientos poblacionales u otros ordenamientos del territorio), precisando la vulnerabilidad frente a la pérdida de autonomía cultural o de los valores fundamentales.
- § Bases del sistema sociocultural: describir las prácticas culturales más relevantes por su efecto integrador y de identificación cultural y que de alguna manera (que debe ser puntualizada en el capítulo de impactos o PMA) podrían interactuar en algún momento con el proyecto.

- § Uso y manejo del entorno: dinámica de la presión cultural sobre los recursos naturales; análisis del orden espacial y sus redes culturales a fin de evaluar la desarticulación que puede producirse en el territorio, por la ejecución del proyecto.

#### 3.4.5.2 Caracterización cultural comunidades étnicas

Para el área de influencia indirecta, con base en información secundaria y estudios etnográficos, hacer una breve descripción de las comunidades étnicas presentes en el área de influencia total del proyecto, involucrando los siguientes aspectos:

- Territorios: Efectuar un resumen de la historia del territorio étnico, que identifique las concepciones tradicionales sobre la ocupación del territorio y las dinámicas culturales de cambio originadas por contacto con otras culturas. Los flujos poblacionales y de movilidad regional. Identificar el tipo de tenencia de la tierra de las comunidades: resguardo, reserva, tierras colectivas, áreas susceptibles de titulación a las comunidades negras, entre otros.
- Demografía: identificar las diferentes etnias, la familia lingüística y comunidad a la que pertenece. Establecer la población total, su composición estructural por edad y sexo.
- Salud: analizar el sistema de salud tradicional, teniendo en cuenta los agentes de salud utilizados por la comunidad, al igual que las características de la morbi-mortalidad y las estrategias y espacios de curación. Definir la relación con los demás sistemas de salud.
- Educación: Establecer los tipos de educación (etnoeducación, formal y no formal) que se llevan a cabo en las comunidades, teniendo en cuenta la cobertura, entes a cargo e infraestructura existente. Igualmente, identificar los espacios de socialización.
- Religiosidad: presentar una síntesis de los aspectos religiosos tradicionales más sobresalientes, a partir de los cuales las comunidades han definido su relación con los mundos, identificando los ritos y mitos que definen su cultura y determinar los elementos culturales que permanecen poco alterados.
- Etnolingüística: determinar la lengua y dialectos predominantes en la población.
- Economía Tradicional: caracterizar los sistemas económicos, teniendo en cuenta la estructura de la propiedad, las actividades, estrategias productivas y tecnologías tradicionales. Identificar los procesos de comercialización de productos tanto ínter como extra regionales. Determinar las prácticas de uso, aprovechamiento e interacción de los recursos naturales.
- Organización Sociocultural: hacer una síntesis de los roles más importantes reconocidos por las comunidades, precisar los tipos y formas de organización, identificando representantes legales y autoridades tradicionales e interacción con otras organizaciones comunitarias existentes en la región.
- Presencia Institucional: Identificar los proyectos de etnodesarrollo que se estén ejecutando o se encuentren en proyección; al igual que las investigaciones, proyectos y obras que se adelanten por instituciones gubernamentales y no gubernamentales, analizando la función que cumplen, la participación de las comunidades y su cobertura.

Cuando en el área de influencia local o directa, se encuentren asentadas comunidades étnicas que serán afectadas por el desarrollo del proyecto, identificar estas comunidades, profundizándose en la definición de los aspectos territoriales que involucran estas etnias. Debe darse cumplimiento al

TERMINOS DE REFERENCIA  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

artículo 76 de la Ley 99 de 1993 y a lo establecido en la Ley 21 de 1991 y a la Ley 70 de 1993 y Decreto 1320 de 1998.

La participación de las comunidades étnicas, sus autoridades y sus organizaciones. Durante la elaboración de la línea base, debe hacerse la evaluación de impactos y la identificación de las posibles medidas de manejo.

Antes de abordar directamente a las comunidades se debe:

- § Revisar y analizar los estudios etnográficos, y de otras índoles pertinentes, realizados sobre las mismas.
- § Establecer las estrategias de acercamiento en la relación proyecto-comunidad.

En el trabajo de campo se deben identificar los interlocutores válidos y los mecanismos más adecuados para la obtención de información. Se consideran como interlocutores válidos a las personas que tienen el reconocimiento tradicional de las comunidades por su saber especializado y también a los representantes legales de las mismas. Para este efecto, deberá solicitarse la certificación correspondiente a la Dirección de Etnias del Ministerio del Interior y de Justicia.

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

- § **Dinámica de poblamiento:** En el primer lugar, identificar y analizar los patrones de asentamiento, su dependencia económica y sociocultural con los ecosistemas, con el fin de poder articular los procesos históricos de poblamiento con la estructura y dinámica actual. Identificar las concepciones tradicionales sobre la ocupación del territorio y las dinámicas culturales de cambio originadas por el contacto con otras culturas
- § **El trabajo de campo debe identificar y describir la diferenciación cultural y tradicional del territorio,** constatando la heterogeneidad del manejo del espacio a partir de las diferentes expresiones culturales al interior y exterior de la comunidad étnica. Para esta identificación se debe tener en cuenta lugares sagrados, clasificaciones toponímicas, cotos de caza, salados, jerarquías espaciales y ambientales, usos del bosque, entre otros.
- § **Territorios:** Identificar el tipo de tenencia de la tierra de las comunidades: resguardo, reserva, territorios colectivos, áreas susceptibles de titulación a las comunidades negras, entre otros.
- § **Etnolingüística:** Determinar la lengua y dialectos predominantes en la población.
- § **Demografía:** Establecer la población total, su distribución, densidad, tendencia de crecimiento, composición por edad y sexo; tasa de natalidad, mortalidad, morbilidad y migración. Caracterización estructura familiar (tipo, tamaño) y su tendencia de crecimiento.
- § **Salud:** Analizar el sistema de salud tradicional, las estrategias y espacios de curación teniendo en cuenta los agentes de salud utilizados por la comunidad, (taitas, curanderos, curacas, payés, etc.) con los cuales, de ser posible, se debe hacer un acercamiento especial con el fin de precisar desde el conocimiento tradicional las implicaciones del proyecto en el bienestar de la comunidad. Definir la relación con los demás sistemas de salud y las características de la morbi-mortalidad.

TERMINOS DE REFERENCIA  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

- § Educación: Establecer y analizar los tipos de educación (Etnoeducación, formal y no formal) que se imparte en las comunidades, teniendo en cuenta la cobertura, entes a cargo e infraestructura existente. Igualmente se identificar los demás espacios de socialización.
- § Religiosidad: Presentar una síntesis de los aspectos religiosos tradicionales más sobresalientes, a partir de los cuales las comunidades han definido su relación con los mundos, identificando los ritos y mitos que definen su cultura y los elementos culturales que permanecen poco alterados. Identificar los aspectos religiosos más destacados en la relación hombre – naturaleza.
- § Economía tradicional: Caracterizar los sistemas económicos teniendo en cuenta la estructura de la propiedad, las actividades, estrategias productivas, tecnologías tradicionales e infraestructura asociada. Identificar los procesos de comercialización de productos tanto inter como extralocales y regionales. Determinar las prácticas de uso, aprovechamiento e interacción de los recursos naturales-población, analizando la oferta-demanda. Analizar el comportamiento de la oferta y demanda de empleo de cada una de las actividades productivas.
- § Organización sociocultural: Hacer una síntesis de los roles más importantes reconocidos por las comunidades desde las formas tradicionales de organización y sobre las relaciones de parentesco y vecindad. Precisar los tipos de organización, normas colectivas, representantes legales, autoridades tradicionales y autoridades legítimamente reconocidas.
- § También identificar: tipo de relaciones interétnicas y culturales, analizando las relaciones y vínculos con otras organizaciones comunitarias existentes en el área; los diferentes conflictos que se presentan en la zona y las formas culturales de resolución de conflictos.
- § Presencia Institucional: Presentar las investigaciones, proyectos y obras que se adelantan por instituciones gubernamentales y no gubernamentales dentro de los territorios tradicionales de las comunidades étnicas, analizando la función que cumple, capacidad de gestión, la vinculación que tienen las comunidades y la cobertura.
- § Identificar los proyectos de etnodesarrollo definidos para cada una de las comunidades, que se estén ejecutando o se encuentren en proyección.
- § Infraestructura de servicios públicos. Analizar la cobertura y calidad de servicios públicos y vivienda, estableciendo su relación con la calidad de vida de las comunidades.

### 3.4.6 ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS

#### *Área de influencia indirecta del proyecto*

Con base en fuentes arqueológicas secundarias, determinar el potencial arqueológico y las áreas de interés arqueológicas e históricas del área; señalando las principales problemáticas de investigación que a escala regional se puedan identificar.

Así mismo, establecer la capacidad de gestión de recursos culturales que posean las municipalidades incluidas en el contexto regional, identificando la existencia o intención de creación de casas de la cultura, museos y parques arqueológicos.

En cuanto a la realización evaluaciones arqueológicas de campo:



TERMINOS DE REFERENCIA  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

- § Definir las principales problemáticas de investigación que a escala regional se puedan identificar con base en fuentes arqueológicas, etnohistóricas, históricas del periodo colonial temprano y datos paleoambientales de carácter secundario.
- § Identificar mediante prospección los yacimientos arqueológicos existentes en el área de construcción del proyecto, así como en las áreas de acceso, préstamo, botadero, reasentamiento y otras de impacto directo, utilizando técnicas de muestreo intensivas (pozos de sondeo y muestreo, recolecciones superficiales, registro de rasgos arqueológicos en el paisaje y barrenos).
- § Detallar los contextos de localización estratigráfica de las evidencias halladas, la ubicación espacial de las unidades de recuperación efectuadas en cada yacimiento en planos a mano alzada, así como la situación geográfica de los yacimientos en cartografía con un mínimo de detalle de 1:25000.
- § Procesar y analizar cualitativa y cuantitativamente la información obtenida en campo, mediante la utilización de las técnicas y métodos propios de laboratorio.
- § Caracterizar los yacimientos en cuanto a su complejidad estratigráfica, densidad de evidencias, estado de conservación, cronología y tipo de contextos (viviendas, caminos, tumbas, petroglifos, etc.).
- § Realizar las pruebas de datación cronológica (radiocarbono y/o termoluminiscencia), en caso de que el hallazgo así lo amerite.
- § Correlacionar las evidencias caracterizadas con la información a escala regional, a fin de determinar la importancia científica de los yacimientos respecto a problemáticas regionales de investigación en arqueología.
- § Para la realización de este Medio el dueño del proyecto debe cumplir con los requisitos exigidos por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia–ICANH y anexar los documentos que demuestren que se realizaron las consultas del caso.
- § Con base en una caracterización etnohistórica y de acuerdo a fuentes arqueológicas secundarias, se determinarán las áreas de interés arqueológico que se confirmarán con evaluaciones de campo, realizando el respectivo análisis del material encontrado. En caso de identificar áreas de interés arqueológico, el plan de manejo ambiental definirá los procedimientos de prospección y rescate.
- § Se establecerá la capacidad de gestión de recursos culturales que posean las municipalidades: existencia de casas de la cultura, museos y parques arqueológicos.

### **3.4.7 Dimensión político-organizativa**

#### *Aspectos políticos*

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

Estos actores pueden ser de tipo formal, (grupos políticos, diferencias político-partidistas, conflictos étnicos, intraétnicos o interétnicos, conflictos administrativos, militares, entre otros), informal

TERMINOS DE REFERENCIA  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

(organizaciones comunitarias, movimientos cívicos, movimientos ideológicos, entre otros) y parainstitucional (generadores de conflicto político-militar).

Identificar los agentes sociales que intervienen en la resolución de los conflictos y las condiciones existentes en cada región, para abrir y fortalecer los espacios de interlocución y concertación derivados del PMA.

### **3.4.8 ORGANIZACIÓN Y PRESENCIA INSTITUCIONAL**

#### *Área de influencia indirecta*

En cuanto tenga relación con el proyecto:

- Identificar y analizar la gestión de las instituciones y organizaciones públicas y privadas, organizaciones cívicas y comunitarias que tienen una presencia relevante en la región. Así mismo, la capacidad de gestión, convocatoria y población cubierta.
- Evaluar la gestión institucional de las administraciones municipales frente a los retos del desarrollo teniendo en cuenta:
  - Capacidad de inversión social y la eficiencia para canalizar y atender las demandas sociales.
  - Capacidad para atender los cambios y demandas introducidos por el proyecto de acuerdo con la infraestructura existente y proyectada.

#### *Área de influencia directa*

- Identificar las organizaciones civiles, comunitarias y gremiales, las instituciones gubernamentales o privadas, con presencia o incidencia en el área de influencia local o directa, analizando:
  - § Los programas o proyectos planeados o en ejecución
  - § Su capacidad administrativa, de gestión y cobertura.
  - § Formas y grados de participación de la comunidad.
  - § Interlocutores para la gestión ambiental.
- Identificar la situación de tensiones y conflictos administrativos, por recursos, ideológicos, étnicos y otros, que pudieran afectar al proyecto o que pudieran ser afectados por éste; identificando los actores políticos o demás líderes que representen la estructura de poder existente.
- Identificar los posibles espacios de participación y concertación con la comunidad, los interlocutores para el proceso de información del proyecto y para la consulta y concertación del Plan de Manejo Ambiental.
- Determinar el tipo de percepción y respuesta frente al proyecto de parte de las Administraciones Municipales, ONG's y Organizaciones comunitarias.

Todo lo anterior, debe permitir hacer el análisis de la asimilación o rechazo del proyecto por parte de la comunidad, organizaciones e instituciones, así como de prever la capacidad del mismo para

generar o potenciar los conflictos. Así mismo, debe permitir la compatibilidad de los programas propuestos dentro del Plan de Manejo Ambiental con los proyectos existentes o proyectados.

### 3.4.9 TENDENCIAS DEL DESARROLLO

Establecer las tendencias probables de desarrollo del área de influencia regional, haciendo un análisis integral de la realidad socioeconómica del área, resultante de la articulación de los aspectos más relevantes analizados en las diferentes dimensiones (Demográfica, Espacial, Económica, Cultural y Político-Organizativa) y de los planes de desarrollo, de ordenamiento territorial y de gestión ambiental existentes (en ejecución o proyectados) en los niveles nacional, departamental y municipal. De igual manera esta aplicación involucrará el área local o directa identificada en el EIA.

Para lo anterior es necesario identificar los proyectos de desarrollo impulsados por el sector oficial o privado, precisando las características, cobertura, estado en que se encuentran (incluido en que es objeto del EIA), agentes sociales involucrados y el tipo de participación que tiene o tendrán, capacidad administrativa y de gestión de los proyectos, con el objeto de evaluar la ingerencia del proyecto en la dinámica regional

### 3.4.10 INFORMACIÓN SOBRE POBLACIÓN A DESPLAZAR

Si como consecuencia de la ejecución del proyecto se presentan procesos de desplazamiento de población y con el objetivo de garantizar un adecuado proceso de reubicación, levantar un censo de esta población donde se identifique y analice:

- § Demografía: Poblacional total, por edad y sexo.
- § Nivel de arraigo de las familias, su capacidad para asimilar cambios drásticos por efecto del proyecto (desplazamientos poblacionales u otros ordenamientos del territorio).
- § Dinámica en las relaciones de parentesco y vecindad con los demás habitantes de la zona.
- § Base económica: identificar las actividades productivas principales y complementarias, economías de subsistencia, economías de mercado, tecnologías y productividad, volúmenes de producción y niveles de ingreso. Volúmenes, flujos e infraestructura de producción y comercialización. Ingresos según actividad y grupos familiares, ocupación y empleo.
- § De cada familia se debe analizar:
  - § Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella
  - § Permanencia en el predio y en el área.
  - § Estructura familiar (tipo: nuclear, extensa), número de hijos y miembros.
  - § Nivel de vulnerabilidad socioeconómica teniendo en cuenta los siguientes indicadores : condiciones familiares, de edad y salud, área del predio, tipo de tenencia del predio, tipo de cultivos, tecnología utilizada para la producción, tipo de mano de obra utilizada (familiar, contratada), niveles de comercialización, grado de dependencia del entorno social.
  - § Características constructivas, distribución espacial y dotación de las viviendas.
  - § Expectativas que la familia tiene frente al proyecto y al posible traslado.
  - § Vinculación de los miembros a alguna de las organizaciones comunitarias a nivel veredal y cargo que ocupa en la actualidad.
- § Identificar y analizar el orden espacial y sus redes culturales a fin de evaluar la desarticulación que puede producirse en el territorio, por la ejecución del proyecto.

- § Identificar de manera preliminar conjuntamente con cada familia las alternativas de traslado
  
- § Población receptora: cuando la reubicación de la población se realice en una comunidad ya estructurada, debe hacerse una caracterización de la comunidad receptora, analizando los aspectos más relevantes que se considere van a facilitar o dificultar la integración del nuevo grupo en la misma.

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

Con base en la caracterización del área de influencia, determinar la oferta y demanda de los recursos naturales que pueden ser utilizados o afectados en el desarrollo del proyecto, con el fin de establecer las asignaciones, manejo y el grado de intervención que pueda realizarse sobre los mismos.

##### **4.1 RECURSO HIDRICO**

###### **4.1.1 REQUERIMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES**

Determinar los cuerpos de agua y los probables sitios o sectores de donde se utilizará el recurso para el proyecto y relacionar las condiciones de los mismos de acuerdo de la caracterización realizada, especialmente caudales y usuarios aguas abajo.

Estimar los caudales y volúmenes típicos requeridos para las actividades y el proyecto en general, según las diferentes destinaciones del recurso (consumo humano, industrial y riego).

Presentar los diseños típicos de los sistemas de captación y conducción, y el sistema de control de caudales, derivaciones y disposición de sobrantes.

###### **4.1.2 REQUERIMIENTOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS**

Con base en la caracterización hidrogeológica, para el permiso de exploración y la concesión de aguas se deberá dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el Decreto 1541 de 1978 o la norma que lo sustituya o modifique.

##### **4.2 VERTIMIENTOS**

Con base en los sistemas de tratamiento de aguas residuales (domésticas e industriales) a implementar y teniendo en cuenta la caracterización de los posibles cuerpos receptores (suelos y cuerpos de agua) realizada, para el permiso se requiere:

- Identificar y ubicar en planos los sitios de captación, aguas abajo de los posibles tramos o sectores de vertimientos.
- El inventario de vertimientos en las corrientes a ser utilizadas.
- La caracterización típica de las aguas residuales domésticas e industriales (incluyendo caudales y volúmenes) generadas por el proyecto.
- Los impactos ambientales previsibles, considerando la capacidad de asimilación del cuerpo receptor.

#### 4.3 OCUPACION DE CAUCES

Para la obtención de este permiso se requiere:

- Identificar, ubicar y caracterizar la dinámica fluvial de los posibles tramos o sectores a ser intervenidos.
- Describir las obras típicas a construir, su temporalidad y los procedimientos constructivos.
- Identificar los impactos previsible y las correspondientes medidas de manejo, incluyendo las de control torrencial para cada sector a intervenir.

#### 4.4 EXPLOTACIÓN DE CANTERAS Y / O MATERIALES DE ARRASTRE

Presentar la localización, cantidad y anexar las autorizaciones minera y ambiental, otorgadas por las autoridades competentes a la cantera.

#### 4.5 REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL

En razón a que no se trata de un aprovechamiento forestal propiamente dicho, sino de una autorización de carácter **único** para **remover, eliminar o talar** las coberturas vegetales expresadas como bosques, rastrojos, plantaciones forestales, sistemas agrosilviculturales, cultivos agrícolas, pastizales, sabanas naturales y árboles aislados, se requiere la presentación de la siguiente información:

##### 4.5.1 COBERTURA VEGETAL DE BOSQUES (primarios, secundarios, matorrales, entre otros)

- Caracterizar y cuantificar las diferentes unidades florísticas; análisis estructural, el cual debe contemplar densidad, abundancia, frecuencia, dominancia, índice de valor de importancia (IVI), coeficiente de mezcla, grado de agregación de las especies, distribución de especies por clase diamétrica, número de estratos; existencias volumétricas totales por clase diamétrica y diagnóstico de la regeneración natural.
- Presentar el inventario de la cobertura vegetal utilizando el método de muestreo al azar con una intensidad al 10% para fustales, 5% para latizales con DAP superior a 10 cm., 2% para latizales entre 5 y 10 cm. y 1% para brinzales, georreferenciada y con su respectiva ubicación en planos a una escala de detalle de 1:10.000.
- Presentar las coberturas donde predominen elementos diferentes a los estratos arbóreos y arbustivos, deberán definirse las especies dominantes, las asociaciones y consociaciones existentes.
- Estimar las áreas a ser afectadas por las actividades de perforación exploratoria (área locación, vías de acceso y otras facilidades).

##### 4.5.2 COBERTURA VEGETAL: AGROFORESTAL, AGROSILVOPASTORIL Y SILVOPASTORIL.

- Localización georreferenciada

- Áreas a intervenir
- Inventario con intensidad de muestreo del 100%
- Características de los tipos de asociaciones: especies, sistemas de plantación, condiciones actuales de productividad.

#### **4.5.3 COBERTURA VEGETAL: CULTIVOS**

- Localización georreferenciada
- Áreas a intervenir
- Características del tipo de cultivo: especie(s), condiciones y ciclos de productividad.

#### **4.5.4 COBERTURA VEGETAL: PASTIZALES Y SABANAS NATURALES**

- Localización georeferenciada
- Áreas a intervenir
- Características del tipo de pasto (s), condiciones actuales de productividad
- En este tipo de coberturas deberán definirse las especies dominantes, las asociaciones y consociaciones existentes

La autorización se otorgará por AREAS ecosistémicas a intervenir, teniendo en cuenta entre otros, los siguientes criterios, que serán la base de la compensación a realizar:

- Áreas intervenidas
- Tipo de cobertura
- Función de la cobertura vegetal,
- Ubicación de la cobertura (Pendientes, precipitación, altitud, ...)

Indicar los proyectos compensatorios tales como protección, conservación y repoblación forestal, que se contemplarán en el Manejo Ambiental del proyecto.

#### **4.6 RESIDUOS SÓLIDOS**

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

- Clasificación de los residuos domésticos, industriales y especiales. Estimar los volúmenes de residuos domésticos
- Impactos ambientales previsible.
- Alternativas de tratamiento, manejo y disposición e infraestructura asociada.

Cuando se pretenda utilizar la incineración como manejo se debe tener en cuenta la reglamentación vigente expedida por las autoridades ambientales.

#### **4.7 EMISIONES ATMOSFERICAS**

En caso que se desarrollen actividades, obras o servicios que requieran permiso previo de emisión atmosférica para fuentes fijas, de conformidad con lo establecido en el Decreto 948 de junio 5 de 1995 y la Resolución No. 0619 del 7 de julio de 1997, el usuario deberá incluir dentro del EIA la información requerida en el artículo 75 del Decreto 948/95 y el artículo 4 del Decreto 2107 del 30 noviembre de 1995. En el evento que la información aquí solicitada haya sido contemplada en los otros capítulos del EIA, la empresa deberá simplemente hacer alusión a ella.

## **5. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL**

Con base en la caracterización del área de influencia y la legislación vigente, efectuar un análisis integral de los Medios físico, biótico y social, 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.

Describir en forma detallada la forma en que se integro dicha información y presentar los resultados obtenidos.

Cartografiar esta zonificación para el área de influencia indirecta a escala 1:25.000 ó menor; para el área de influencia directa y las áreas de intervención por las obras y actividades del proyecto a escala 1:10.000 ó mayor; acorde con la sensibilidad ambiental identificada.

La zonificación ambiental para el área de influencia directa será el insumo básico para el ordenamiento y planificación del área que podrá ser intervenida de manera sostenible por el proyecto.

## **6. EVALUACIÓN AMBIENTAL**

### **6.1 IDENTIFICACION Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS**

Para la identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales se debe partir de la caracterización del área de influencia. 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, estableciendo los indicadores de vulnerabilidad, sensibilidad y criticidad a fin de reconocer y precisar los impactos atribuibles al proyecto. Se debe consignar la metodología utilizada.

#### **6.1.1 ESCENARIO SIN PROYECTO**

En el análisis sin proyecto, se debe 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.

Realizar 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. Consignar la metodología utilizada para tal fin y el nivel de incertidumbre de la misma.

#### **6.1.2 ESCENARIO CON PROYECTO**

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

- Identificar los impactos sobre cada uno de los Medios 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.

Cuando existan incertidumbres acerca del proyecto y sus impactos sobre el ambiente, se deben realizar y describir las predicciones para el escenario más crítico.

## 6.2 ANÁLISIS DE RIESGOS

La identificación y evaluación de riesgos exógenos y endógenos (que afecten la construcción y operación del proyecto, y los que se deriven de la ejecución del mismo y puedan afectar a la comunidad y al medio ambiente en general), se constituirá en la base para la elaboración del Plan de Contingencia.

Para los riesgos endógenos se deberán analizar los orígenes de las amenazas o eventos de riesgo (por ejemplo: fallas en los procesos de construcción y operación, daño o deterioro de los equipos, errores humanos, entre otros).

Los riesgos exógenos deberán incluir los fenómenos naturales, antrópicos y geopolíticos, entre otros).

Dentro de los riesgos (exógenos y endógenos) que se pueden presentar se mencionan los siguientes: Remociones, desprendimientos en masa y derrumbes. Fallas en las estructuras, en los equipos o en la operación, Movimientos sísmicos, Sabotajes, Incendios en plantas y emisión de gases tóxicos, Incendios forestales, Descargas de contaminantes, interrupción de vías o accesos, suspensión de servicios públicos, emergencias sanitarias, otros.

El análisis debe llevarse a cabo para los riesgos naturales, las situaciones de conflictos sociales y para los producidos por el proyecto durante las etapas de construcción, operación, desmantelamiento y abandono. Se debe analizar:

- Amenaza: Es la probabilidad que ocurra un fenómeno natural y/o la ocasionada por la construcción de obras o la operación del proyecto.
- Vulnerabilidad: Es el nivel de exposición y predisposición de un elemento o conjuntos de elementos a sufrir consecuencias negativas, como resultado de la ocurrencia de un fenómeno natural y/o de origen antrópico, de una magnitud dada.
- Riesgo: Es la estimación de los daños de orden físico, social, económico y ambiental, representados por las afectaciones a las personas, a los predios y a la infraestructura física y económica, debido a las amenazas.

Para los riesgos naturales y generados por el proyecto se debe analizar las posibles causas (fallas en el proceso de operación, error humano, daños o desgaste de equipos, deficiencias en seguridad industrial fenómenos naturales y la situación de conflictos sociales, entre otros). Se debe 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.

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.



Los resultados del análisis se deben llevar a mapas de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, en escala 1:25.000 o menor y 1:10.000 o mayor según corresponda al área de influencia indirecta o directa, respectivamente.

## 7. ZONIFICACION DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

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

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

**Áreas de Intervención con Restricciones:** 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 deben establecerse grados y tipos de restricción y condiciones de las mismas

**Áreas de Intervención:** Corresponde a áreas intervenibles con manejos adecuados, acordes con las actividades y etapas del proyecto.

## 8. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El PMA es el resultado final del EIA y es el conjunto de programas, proyectos y actividades, necesarios para prevenir, controlar, mitigar, compensar y corregir los impactos generados durante las actividades de construcción, operación y mantenimiento del proyecto, detectados durante la evaluación de impactos. Incluye igualmente las acciones orientadas a potencializar los impactos positivos del mismo.

En los programas, obras y acciones que se propongan dentro del Plan de Manejo Ambiental se debe precisar: objetivos, impactos a controlar, cobertura espacial, población beneficiada, descripción de actividades, mecanismos y estrategias participativas, instrumentos e indicadores de seguimiento, evaluación y monitoreo, cronograma de ejecución y presupuesto de recursos técnicos, físicos, humanos y económicos.

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

En este acápite se deben formular las medidas de manejo ambiental para las actividades del proyecto en consonancia con la zonificación de manejo ambiental en cada una de sus etapas: construcción, operación y mantenimiento.

Las medidas manejo ambiental deben ser presentadas a nivel de diseño, incluyendo las tecnologías, las especificaciones técnicas, los requerimientos logísticos y de personal, los costos, la programación de actividades y las responsabilidades de los actores involucrados en el proyecto.

TERMINOS DE REFERENCIA  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

Es de anotar, que cada impacto ambiental identificado y evaluado debe contar con su respectiva medida de manejo.

La estructura del contenido del PMA en lo relacionado con las medidas de manejo ambiental, debe presentarse por actividad, teniendo en cuenta los impactos sobre cada Medio (abiótico, biótico y social). Cada una de las medidas de manejo debe contar con su respectiva ficha, la cual debe contener:

**OBJETIVOS:** Indicar de manera específica y precisa la finalidad por la cual se pretende desarrollar la medida.

**METAS:** Presentar las metas a alcanzar, indicándose el momento de aplicación de la medida a que corresponden.

**ETAPA:** Referirse a cada una de las etapas del proyecto (construcción, operación y mantenimiento).

**IMPACTO AMBIENTAL:** Describir el impacto específico objeto de medida.

**TIPO DE MEDIDA:** Establecer si la medida es de prevención, protección, control, mitigación, restauración o compensación.

**ACCIONES A DESARROLLAR:** Corresponde a las obras, acciones o actividades para desarrollar la medida propuesta, indicando las técnicas, métodos y sistemas que se emplearán.

**INDICADORES:** Establecer indicadores cualitativos y cuantitativos que permitan verificar la eficacia y eficiencia de la medida.

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Indicar con precisión la ubicación del sitio, área o trayecto en el cual se ejecutará la medida.

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN:** Identificar la empresa, entidades u organizaciones que directamente asumirán la responsabilidad en la ejecución de la medida.

**PERSONAL REQUERIDO:** Indicar por especialidad, el número de personas requeridas y el tiempo de dedicación.

**MONITOREO Y SEGUIMIENTO:** Identificar los elementos a monitorear para el seguimiento de la medida y formular el programa correspondiente, incluyendo los mecanismos de participación ciudadana y el cronograma respectivo.

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN:** Indicar los tiempos de ejecución de las acciones de la medida y momento de aplicación.

**CUANTIFICACIÓN Y COSTOS:** Establecer la unidad de medición, la cantidad, el costo unitario y total.

### **8.1 PROGRAMAS DEL MEDIO FÍSICO**

- Programa de manejo de campamentos, oficinas, talleres y zonas de obra que incluya entre otros:
  - Manejo y disposición de materiales y zonas de botadero.
  - Manejo de residuos líquidos.
  - Manejo integrado de residuos sólidos y especiales, que incluya almacenamiento, manipulación, reciclaje, recuperación, transporte y disposición final.
- § Programa de estabilización de taludes.
- § Programa de conservación y restauración de la estabilidad geotécnica.

TERMINOS DE REFERENCIA  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

- § Programa de restauración morfológica en los procesos de conservación de la calidad visual (manejo de cortes y rellenos).
- § Programa de manejo ambiental para la construcción y/o adecuación de accesos permanentes: obras de arte, obras civiles y geotécnicas de protección ambiental.
- § Programa de atención y protección de sitios críticos, sensibles o vulnerables.
- § Programa de desmantelamiento y abandono

## 8.2 PROGRAMAS DEL MEDIO BIOTICO

- Programa de salvamento de fauna silvestre, debe establecer las directrices para el ahuyentamiento, salvamento de huevos, neonatos y reubicación de individuos (en caso de requerirse).
- Programa de protección y conservación de hábitats.
- Programa de manejo del descapote y remoción de cobertura vegetal.
- Programa de aprovechamiento forestal.
- Programa de Revegetalización, a través de este programa se presentarán las actividades encaminadas a la recuperación de la cobertura vegetal aprovechada o removida durante las diferentes etapas del proyecto. Debe involucrar los estratos rasante, herbáceo, arbustivo y arbóreo y debe incluir los siguientes aspectos: Técnicas a emplear, especies a utilizar, tamaño de las plantas, densidad de siembra, análisis de fertilidad del suelo y técnicas de enmiendas y de fertilización. Incluir: programa de recuperación de suelos, manejo anual y final de las zonas a recuperar.

## 8.3 PROGRAMAS DEL MEDIO SOCIAL

- Programa de estrategias de información y participación comunitaria teniendo en cuenta todos los sectores involucrados en el proyecto.
  - Programa de prevención de procesos migratorios.
  - Programa de reasentamiento y relocalización de población.
  - Programa de reposición de infraestructura impactada.
  - Programa de restablecimiento de la base económica afectada.
  - Programa de apoyo a la capacidad de gestión de los municipios.
  - Programa de educación ambiental.
  - Programa de rescate arqueológico, el cual deberá contemplar:

Estimar los costos de cada uno de los programas del Plan de Manejo Ambiental y cronograma de desembolsos. Con base en el costo total del mismo se determinará el porcentaje de los costos ambientales sobre el costo anual del proyecto.

## 9. PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PROYECTO

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.

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. Son objeto de seguimiento y monitoreo los programas y proyectos implementados para los medios físico, biótico y social.

Para todas las etapas del proyecto se debe presentar el plan que establezca los mecanismos e indicadores de seguimiento al PMA, incluyendo los de participación ciudadana.

La empresa debe mantener a disposición de la autoridad ambiental, la información que soporte los informes y remitir copia de los mismos a la Corporación Autónoma Regional respectiva.

## **9.1 EVALUACIÓN EX POST**

El plan de seguimiento y monitoreo debe 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.

## **10. PLAN DE CONTINGENCIA**

Con base en el análisis de riesgos debe formularse el plan de contingencia cubriendo todas las actividades de las diferentes etapas del proyecto, el cual debe contemplar los planes estratégico, operativo e informativo.

Se deberán 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 del proyecto.

Las áreas de riesgo identificadas, los planes estratégicos, operativos e informativos, las vías de evacuación, la localización de los equipos necesarios para dar respuesta a los siniestros, deben cartografiarse y darse a conocer a las brigadas, los operarios, obreros, funcionarios técnicos y personal administrativo del proyecto para cada una de sus etapas.

## 11. BIBLIOGRAFIA

Relacionar las fuentes de información consultadas según las normas del ICONTEC

## 12. ANEXOS

- GLOSARIO
- REGISTRO FOTOGRÁFICO
- AEROFOTOGRAFÍAS AÉREAS INTERPRETADAS
- RESULTADOS DE MUESTREOS
- INFORMACIÓN PRIMARIA DE SUSTENTO
- 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 deben considerar como mínimo las siguientes temáticas:
  - Localización del proyecto, que contenga división político administrativa y áreas de influencia directa e indirecta del proyecto
  - Geología, geomorfología, hidrología, hidrogeología y estabilidad geotécnica
  - Pendientes
  - Uso actual y potencial del suelo
  - Clima (distribución espacial de la precipitación, rendimientos hídricos, entre otros)
  - 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

## PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

El peticionario deberá entregar al MAVDT original y copia del Estudio de Impacto Ambiental y una copia adicional a la Corporación Autónoma Regional respectiva. También deberá entregar a las dos entidades copia en medio magnético, de la totalidad del estudio, incluyendo la cartografía.

TERMINOS DE REFERENCIA  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL