



***CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL  
ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA  
"CORMACARENA"***



**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DE MANEJO ESPECIAL  
DE LA MACARENA  
CORMACARENA**

**TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO  
AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS SUJETAS A AUTORIZACIONES TEMPORALES  
(Art 117 – Ley 685 / 2001)**

**VILLAVICENCIO, ENERO 2009**

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**  
Dirección: Carrera 35 No 25-57, Barrio San Benito, Villavicencio, Meta. Colombia  
PBX 6730420 – FAX 6825731  
Página web: <http://www.cormacarena.gov.co>



**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL  
ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA  
"CORMACARENA"**



## **INTRODUCCIÓN**

Dentro de los lineamientos generales contemplados en la Constitución Nacional de 1991, la Ley 99 de 1993 y La ley 685 de 2001, en su artículo 116, se pretende no solo reconocer lo ambiental como problema prioritario para el desarrollo socio – económico del país, sino como sujeto integrador de las relaciones esenciales entre la sociedad y la naturaleza, con el ánimo de preservar el entorno en procura de la calidad de la vida natural y social.

Con el fin de poder realizar una eficaz Gestión Ambiental, la ley colombiana, en sus principios generales, convoca al estado, los empresarios, los contratistas y la comunidad en general para que, a través de las licencias ambientales, entre otros mecanismos, se identifiquen Estrategias de Gestión Ambiental, buscando integrar la producción social con el Entorno natural, en el contexto del Desarrollo humano sostenible.

En este sentido, el ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y EL PLAN DE MANEJO DERIVADO DE ESTE, es un instrumento mediante el cual se busca Prevenir, Mitigar, Compensar, Corregir o Eliminar los Impactos Ambientales que un proyecto minero causará, el cual exigirá la autoridad ambiental cuando se trata de proyectos, obras o actividades amparados por una Autorización Temporal para la construcción de infraestructura vial estatal.

Bajo esta premisa, se debe propiciar a los directamente implicados en la actividad extractiva temporal, la Preservación del medio Ambiente bajo estándares técnicos de la explotación, que conlleven a un uso racional de los recursos naturales Renovables y No Renovables, con el ánimo de garantizar simultáneamente la continuidad del engranaje económico del proyecto vial, con el manejo adecuado de los componentes ambientales en pro de la sostenibilidad del Proyecto mismo en el tiempo de operación, como la sostenibilidad de los Ecosistemas y el entorno Social, directa e indirectamente afectados por las labores mineras.

La CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA, invita a todos los contratistas de vías públicas que requieren la obtención de una Licencia Ambiental mediante la Elaboración de Estudios Minero – Ambientales, a iniciar un proceso de mejoramiento y mayor participación en la correcta ejecución de las explotaciones, más cuando el Departamento del Meta ofrece una gran variedad de yacimientos para materiales de construcción, de tal forma que el proyecto minero sea sostenible y no implique cambios irreversibles en las condiciones de equilibrio de los componentes ambientales.



**TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO  
AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES DE EXPLOTACIÓN MINERA**

**C O N T E N I D O**

- INSTRUCTIVO
  - AMBITO DE APLICACION DE LOS TERMINOS DE REFERENCIA
  - LINEAMIENTOS DE PARTICIPACION CIUDADANA
  - PRESENTACION DEL INTERESADO
- INTRODUCCION  
OBJETIVOS

**1. DESCRIPCION DEL PROYECTO**

- 1.1 INFORMACION GENERAL
- 1.2 DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO
  - 1.2.1 Geología del Yacimiento
  - 1.2.2 Mapas y Planos
- 1.3 DELIMITACION DE ZONAS A EXPLOTAR
- 1.4 METODOS Y SISTEMAS DE EXPLOTACION
- 1.5 ASPECTOS DE MONTAJE
  - 1.5.1 Accesos al área de interés e internos
- 1.6 OPERACION
- 1.7 BENEFICIO
- 1.8 PRODUCCION Y COSTOS
- 1.9 GENERACION DE RESIDUOS
  - 1.9.1 Residuos Líquidos
  - 1.9.2 Residuos Sólidos
  - 1.9.3 Contaminantes Atmosféricos

**2. DESCRIPCION Y CARACTERIZACION AMBIENTAL DEL AREA DE ESTUDIO**

- 2.1 ASPECTOS FISICOS
  - 2.1.1 Geomorfológico
  - 2.1.2 Edáfico
  - 2.1.3 Climatológico
  - 2.1.4 Hidrológico
  - 2.1.5 Hidrogeológico
- 2.2 ASPECTOS BIOTICOS
  - 2.2.1 Ecosistemas Acuáticos
  - 2.2.2 Ecosistemas Terrestres
- 2.3 ASPECTOS SOCIALES
  - 2.3.1 Procesos Demográficos
  - 2.3.2 Estructura de Servicios



**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL  
ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA  
"CORMACARENA"**



**3. EVALUACION AMBIENTAL**

- 3.1 ANALISIS DE IMPACTOS
- 3.2 ANALISIS DE RIESGOS

**4. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

- 4.1 GUIA PARA LA PRESENTACION DE LAS MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL
- 4.2 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL
  - 4.2.1 Programas de Gestión Social.
  - 4.2.2 Programa de Manejo de Aguas
  - 4.2.3 Programa de Control de Emisiones
  - 4.2.4 Programa de Cierre, Rehabilitación y Recuperación de tierras
  - 4.2.5 Programa de Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos
  - 4.2.6 Programa de Seguimiento
  - 4.2.7 Programa de Monitoreo
- 4.3 PLAN DE CONTINGENCIA
- 4.4 CRONOGRAMA Y COSTOS
- 4.5 INFORME DE AVANCE Y CUMPLIMIENTO

**5. USO, APROVECHAMIENTO O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES  
RENOVALBES QUE REQUIEREN SER USADOS, APROVECHADOS O AFECTADOS  
DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.**

- 5.1 requerimiento de aguas superficiales
- 5.2 Requerimientos de aguas subterráneas
- 5.3 Vertimientos
- 5.4 ocupación de cauces
- 5.5 aprovechamiento forestal
- 5.6 emisiones atmosféricas

**6. ANEXOS.**



**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL  
ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA  
"CORMACARENA"**



## **INSTRUCTIVO**

- **Ámbito de Aplicación de los Términos de Referencia**

Las operaciones mineras contienen una serie de etapas y procesos que incluyen la planificación de la actividad, el montaje de equipos e infraestructura, extracción del mineral, el beneficio, la transformación, el almacenamiento y transporte. Estas acciones implican la implementación de medidas de manejo que hagan ambiental y económicamente viable la explotación del mineral.

En este documento se presentan los **Términos de Referencia del Estudio de Impacto Ambiental para Operaciones de Minería Temporales con fines de construcción de vías públicas**. 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 particulares en donde se pretende desarrollar.

### **Proyectos a los cuales aplica el Estudio de Impacto Ambiental.**

El Decreto 1220 de Abril 21 de 2.005, establece en el Título III, De los Estudios Ambientales, son el Diagnóstico Ambiental de Alternativas y El Estudio de Impacto Ambiental, el cual es el instrumento para la planificación y manejo ambiental. En este sentido, el Estudio de Impacto Ambiental permite determinar la viabilidad ambiental de proyectos que se pretendan establecer, siendo el soporte fundamental para la evaluación, manejo, seguimiento y control ambiental de proyectos.

Para los proyectos de construcción y mantenimiento de vías públicas, amparados por un Contrato de obra de una entidad territorial, el Artículo 117 de la ley 685 del 2001 (Código de Minas) establece la obligatoriedad de obtención de una Licencia Ambiental por parte de la Autoridad Ambiental competente, para lo cual también se debe elaborar el respectivo Estudio de Impacto Ambiental y el respectivo Plan de Manejo. De igual forma se tendrá la responsabilidad de resarcir los daños causados por la ejecución del proyecto.

- **Estructura de los Términos de Referencia.**

Según el Decreto 1220 de Abril 21 de 2.005, establece que Los Términos de Referencia son los lineamientos generales que la autoridad ambiental señala para la elaboración y ejecución de los estudios ambientales que deben ser presentados ante la autoridad ambiental competente.

Los Estudios Ambientales se elaborarán con base en los Términos de Referencia que sean expedidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. La autoridad ambiental competente podrá adaptarlos a las particularidades del proyecto, obra o actividad.



**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL  
ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA  
"CORMACARENA"**



- **Alcance de la información**

La información referida a la Descripción del Proyecto (capítulo 1), debe estar fundamentada en los elementos particulares sobre los cuales se va a realizar el montaje y operación, para la planificación integral del proyecto minero.

La descripción ambiental del área, se realizará esencialmente con base en información primaria y en los casos descritos en el contexto de éstos Términos de Referencia, con base en información secundaria.

Las escalas de la cartografía temática están determinadas en el ítem de planos, numeral ocho ( 8 ) de éstos términos de referencia. En consideración a la magnitud del área a explotar se podrán modificar con la debida justificación.

- **Lineamientos de Participación Ciudadana**

De acuerdo con los principios Constitucionales y la reglamentación vigente en materia de participación ciudadana, durante el proceso de elaboración del estudio, se tendrán en cuenta los siguientes niveles de participación:

**a ) Autoridades Locales y/o Regionales**

Acercamiento e información sobre las especificaciones reales del proyecto y sus implicaciones en el área de estudio.

- Etapa de Aplicación: Previo y durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

**b ) Ciudadanos y Comunidades Organizadas**

Acercamiento, información y comunicación sobre el proyecto y sus implicaciones ambientales en el área de estudio.

- Etapa de Aplicación: Una vez elaborado el Estudio de Impacto Ambiental y previa entrega a la autoridad ambiental competente.
- Formalización: Levantamiento de actas con las firmas del caso, documentos fílmicos o fotográficos en lo posible.

**c ) Comunidades Étnicas ( si existen).**

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 la autoridad ambiental.

- Etapa de Aplicación: Durante el proceso de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y previa a la decisión de viabilidad ambiental por parte de la autoridad ambiental competente.
- Formalización: Actas con las firmas del caso, documentos fílmicos ó fotográficos en lo posible.



**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL  
ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA  
"CORMACARENA"**



Los documentos de formalización deberán mantenerse archivados por el peticionario, como material de soporte.

- **Presentación del estudio**

Se debe presentar el estudio ambiental junto con un Resumen Ejecutivo en el que se sintetizarán los antecedentes, el análisis del marco normativo utilizado para el desarrollo del estudio (leyes, decretos, reglamentos, planes de desarrollo, entre otros), la descripción de las operaciones mineras, la descripción ambiental del área de estudio, la evaluación ambiental del proyecto, la zonificación de manejo ambiental, las medidas de manejo ambiental, la información correspondiente al uso, aprovechamiento o afectación de recursos naturales renovables, costos y duración del proyecto. (El resumen ejecutivo debe tener una extensión máxima de diez páginas)

El peticionario entregará una copia en original y otra en medio magnético del Documento completo, incluida la cartografía y demás soportes escaneados. El Estudio deberá estar avalado por la firma o profesional que lo elaboró con su respectiva matrícula profesional.

## **INTRODUCCION**

En la introducción se deberá indicar el enfoque metodológico general del estudio, el período de realización, las restricciones e incertidumbres más importantes encontradas durante su desarrollo, los recursos y personal participante, en el mismo.

## **ANTECEDENTES**

Contendrá entre otros aspectos, la identificación y ubicación del área de explotación asignada por la autoridad competente, se deberán contemplar además los aspectos relevantes desde la concepción del proyecto hasta la actualidad, enfatizando en los estudios e investigaciones, así como los trámites previos realizados ante las autoridades competentes.

## **OBJETIVOS**

El Estudio de Impacto Ambiental cumple con los siguientes propósitos:

- Es el soporte fundamental para que la Autoridad Ambiental competente, adopte la decisión sobre la viabilidad ambiental del proyecto, obra o actividad.
- La descripción y caracterización del medio físico-biótico y social permite conocer el estado actual de los ecosistemas, recursos naturales y culturales afectables por el proyecto, así como las potencialidades y limitaciones de intervención.
- Mediante la evaluación ambiental, se establecen los impactos y riesgos ambientales ocasionados por otras actividades, fenómenos naturales y los que puede ocasionar el proyecto que se pretenda realizar.
- Permite el diseño de las medidas de manejo ambiental relacionadas con las acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación ambiental, con programas esenciales de gestión social, manejo de recursos y ecosistemas, seguimiento, monitoreo y el plan de contingencia.

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

Dirección: Carrera 35 No 25-57, Barrio San Benito, Villavicencio, Meta. Colombia  
PBX 6730420 – FAX 6825731

Página web: <http://www.cormacarena.gov.co>



**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL  
ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA  
"CORMACARENA"**



**CONTENIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**INTRODUCCIÓN**

De manera clara y concisa, se debe presentar un resumen del EIA que presente el tipo de Recurso (cantidad, características, rentabilidad, tecnología) y el proyecto que se pretende manejar (exploración, explotación, beneficio, transporte, etc), la localización (entidad territorial, veredas, distancia a la cabecera municipal, dotación de infraestructura de servicios públicos sociales y viales), el destino del proyecto, las características más relevantes de la zona donde se ubica el mismo, una síntesis de las actividades que conlleva su implementación y operación del proyecto, los insumos y productos que son demandados para la ejecución, los efluentes resultantes del proyecto (tipos y cantidades), las zonas donde se adecuan las diferentes obras que deben ser desarrolladas para la ejecución del proyecto, la vida útil del mismo y el destino de la zona una vez se proceda a la liquidación del proyecto.

Se deberá incluir un análisis completo de los antecedentes que ha tenido el proyecto desde su formulación, inicio de actividades, montaje, licencias y permisos anteriores, vigencia de los mismos, fases del proyecto por épocas, suspensión de actividades, Contingencias de tipo industrial y natural presentadas durante su operación, cambios de razón social, consorcios realizados, entre otros, con el fin de tener un panorama más claro del proyecto.

**OBJETIVOS**

Se deben describir los objetivos y alcances generales y específicos del proyecto, las oportunidades que ofrece la implementación del mismo en el área seleccionada, el beneficio para el desarrollo territorial y social, establecer como se afecta actualmente la calidad de vida, el desarrollo humano, la convivencia social por la no existencia del proyecto y como se mejorarán algunas variables con la implementación del Plan de Manejo Ambiental.

**1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El elemento inicial de la descripción del proyecto, consiste en definir el carácter del mismo, independientemente si se trata de una actividad de exploración, explotación, beneficio, transporte o depósito de recursos naturales, se debe presentar las reservas existentes aproximadas, la producción prevista (incluyendo el método previsto para la explotación y el cronograma de trabajo), la importancia del recurso.

Se deben describir las actividades que hayan sido adelantadas previamente para la ejecución del proyecto. El usuario debe presentar una descripción del método y la tecnología prevista para la ejecución del proyecto, el cronograma de trabajo en cada actividad. Se debe presentar el plan previsto de desmonte de la actividad, describiendo claramente la forma en la que se adecuará y recuperará el área para el uso final definido.



**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL  
ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA  
"CORMACARENA"**



## **1.1. INFORMACION GENERAL**

### **• Ubicación**

Se debe determinar el Departamento, Región y Municipio, el área otorgada por el Ministerio de Minas y Energía o entidades delegadas, la extensión y delimitación del proyecto.

En su defecto, considerando que la Ley 685 en su artículo 117 establece que para el caso de autorizaciones temporales aplica el silencio administrativo positivo una vez transcurran 30 días de haberse hecho la solicitud si esta no ha sido resuelta, se deberá adjuntar copia de la radicación ante la Autoridad Minera.

### **• Localización**

Se deberá localizar en plano georeferenciado, con coordenadas planas, el área de estudio y el área de explotación, incluyendo en el plano los siguientes aspectos de información básica: curvas de nivel, hidrografía, infraestructura y asentamientos humanos.

Para efectos de trabajo, la cartografía de localización, como la cartografía temática requerida se deben presentar ajustadas a coordenadas convencionales y de acuerdo a las siguientes escalas:

Presentar en un plano topográfico a escala 1:10.000 si el área del polígono es mayor de 250 Hectáreas, en escala 1:5000, si el área del polígono está entre 250 y 100 Hectáreas y en escala 1:2.500, si el área es menor de 100 Hectáreas.

El plano debe incluir la localización del proyecto en todas sus fases e infraestructura, el área total del proyecto, las coordenadas de los puntos del polígono, mostrando los elementos más importantes del entorno del proyecto, las condiciones topográficas, los cortes y rellenos que requiere el proyecto, los cuerpos de agua, los centros de acopio existentes, las zonas de campamento.

En escala 1:500 o mayor, de acuerdo a la superficie del proyecto, presentar en forma detallada la distribución espacial de las obras de tratamiento, localización de campamentos y zonas de almacenamiento, obras para exploración (excavaciones y perforaciones), talleres y mantenimiento, espacios de almacenamiento de insumos y productos, distancias a zonas de vivienda y otros usos, número de viviendas y habitantes en la zona.

## **1.2. DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO**

Dado que se trata de una explotación a cielo abierto, se requiere de una descripción del depósito en superficie.

### **1.2.1 Geología del Yacimiento.**

Tratándose de un proyecto específico y puntual, se deberá realizar un levantamiento geológico de superficie a la escala indicada del proyecto; el levantamiento geológico se enfocará a delimitar las



**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL  
ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA  
"CORMACARENA"**



formaciones geológicas superficiales, incluyendo las formaciones recientes de depósito (aluviales, diluviales, coluviales y residuales), así como la granulometría respectiva (arenas, gravas, limos, cantos, bloques, etc), para los suelos.

Se hará una descripción del yacimiento mineral de acuerdo a los resultados de la Exploración Geológica, para lo cual se incluirán los siguientes componentes:

- Descripción geológica del yacimiento.
- Tipo de Mineral
- Tipo o clase de reservas: Medidas, indicadas, inferidas
- Niveles freáticos de los acuíferos y su delimitación.
- Mantos: Espesor, rumbo, buzamiento y calidades.

### **1.2.2 Mapas y Planos**

Se presentará un esquema general de la estratigrafía del yacimiento en la zona de explotación, las características geotécnicas y los espesores del depósito en perfiles transversales y longitudinales a la disposición de las estructuras geológicas.

Sin embargo no se dejará de involucrar la geología regional, si existen afloramientos de formaciones más antiguas al cuaternario, al igual que si se observan alineamientos de fallas, aún cuando estas estén cubiertas por los depósitos torrenciales; se debe anexar un reporte o registro y su localización en un plano de los diversos epicentros sísmicos registrados en la zona de influencia del proyecto.

Se presentará un plano geológico, conservando las reglas estratigráficas internacionales, incluyendo todas las estructuras presentes y los respectivos perfiles con las anteriores características.

- La exploración geológica deberá soportarse con Mapas Geológico y Geomorfológico, generales de la región y detallado del área de estudio.

### **1.3 DELIMITACION DE ZONAS A EXPLOTAR**

Se deben determinar las zonas a explotar, zonas marginales y zonas no intervenidas por la actividad minera.

Para cada una de las fases que contemple el proyecto se debe hacer una descripción y análisis de las obras o actividades a desarrollar; el método, la duración, el periodo de ejecución, la zona a afectar, las viviendas y demás usos que deban ser afectados por la localización del proyecto, los sitios previstos para la relocalización de las mismas; la cantidad de cobertura vegetal y suelos que requiere remover para cada actividad, la posibilidad de reutilización de los mismos dentro del proyecto o en actividades prácticas que se desarrollen en la zona próxima al proyecto o en el municipio de la jurisdicción o entidades territoriales cercanas.



#### **1.4. METODOS Y SISTEMAS DE EXPLOTACION**

Comprende el conjunto de actividades mas influyentes en el medio ambiente durante el desarrollo del proyecto, por lo tanto, las medidas de manejo ambiental dependerán, en cierta medida, de la importancia y el nivel de precisión con que se describan las actividades de explotación.

Se describirá detalladamente el sistema de explotación, la localización de cada frente de trabajo y su ubicación en el plano, estableciendo los volúmenes a extraer de cada frente o banco; de igual forma se especificarán los diseños detallados de cada frente de explotación y el tiempo de trabajo para la explotación de cada una de estos, siempre y cuando se ajuste a la producción estimada que el beneficiario necesite explotar.

Se precisarán las áreas de explotación a cielo abierto, identificando el método de explotación y especificando los criterios de selección del método para establecer la geometría óptima de los frentes.

Se deben presentar las opciones de diseño de la mina y análisis de sensibilidad de la secuencia minera. Se deberá indicar si se dará prioridad a la explotación de bloques especiales y localizados estratégicamente en época de verano, de la misma forma se indicará cuales serán los bloques que se trabajarán en invierno; Se describirán las reservas explotables por bloques, mantos y frentes.

Se hará la descripción de las actividades principales de la operación minera, la secuencia de las explotaciones por bloques y tenores de acuerdo con los volúmenes requeridos para la obra, se calcularán los ciclos de acarreo del mineral y el estéril, se presentará el sistema de control de aguas de escorrentía, remoción y apilamiento de suelos, la infraestructura e instalaciones de soporte, y demás operaciones mineras relevantes en el cauce.

Con base en la anterior información se presentará el soporte cartográfico del proyecto minero en la escala adecuada previamente establecida, cuyos temas son:

- Plano general con la geometría de los bloques, mantos y frentes a explotar, indicando la localización de las labores mineras para la explotación.
- Plano de instalaciones principales, pilas de suelo y material de explotación, vías de acceso, canales y diques de protección de avenidas torrenciales.

Para operaciones mineras en cantera a cielo abierto se debe describir detalladamente el Diseño geométrico de la explotación y análisis geotécnico, incluyendo los siguientes aspectos:

- Secuencia de la explotación.
- Altura y ancho de los bancos
- Taludes de trabajo y final
- Profundidad máxima a alcanzar

Para operaciones mineras en cauces aluviales para explotación de material de arrastre, se describirá la siguiente información:

Se deberá obtener la información correspondiente a tasa de aporte, tasa de transporte y tasa de sedimentación en el área donde se proyecta hacer la explotación.



Diseño geométrico de la explotación (incluidas la ubicación de los pozos de inundación, trazado del frente de explotación y secuencia de avance)

- Secuencia de la explotación
- Diseño de cada pozo de inundación o dársenas.
- Profundidad máxima a alcanzar.
- Análisis Geotécnico y sedimentológico del cauce dentro del área del polígono
- Diseños y localización de las obras de defensa definitivas y transitorias (diques, dissipadores de energía, trinchos, etc) en los casos que sea necesario, para lo cual se deben anexar los diseños, las cantidades de obra, la clase de efecto erosivo que se pretende corregir, según los resultados del estudio morfodinámico e hidráulico de las corrientes cercanas.

## **1.5 ASPECTOS DE MONTAJE**

### **1. 5.1 Accesos Internos y al área de interés**

Se definirán, los posibles corredores para accesos. La selección de los corredores debe tener como base la zonificación de manejo ambiental.

Para cada corredor vial se deben describir, ubicar y dimensionar:

- Vías Existentes
- Tipo y Estado
- Propuesta de adecuación y mantenimiento
- Nuevos Accesos

Se definirán los posibles corredores para accesos que requiera la explotación, considerando:

- Descripción de corredores y sus especificaciones técnicas.
- Volumen estimado de remoción de la vegetación y descapote para corredores principales.
- Volumen estimado de cortes y rellenos para corredores principales.
- Fuentes factibles de materiales.
- Estimativo de uso y aprovechamiento de recursos naturales renovables (agua, suelos, recursos forestales) para los corredores principales.

**NOTA:** Para la construcción de vías o accesos externos o sea los localizados por fuera del área del título minero, se debe tramitar la respectiva Licencia Ambiental.

En el Plano de localización se ubicarán las facilidades de Instalaciones e infraestructura e instalaciones de soporte, con vías de acceso a la mina, botaderos de estéril en superficie, patios de acopio y almacenamiento general del material, talleres, oficinas, campamento, obras geotécnicas y las instalaciones auxiliares.

## **1.6 OPERACION**

***Descripción de mano de obra, maquinaria y equipo a emplear en las diferentes etapas: (para explotación):*** Se debe presentar un listado del tipo de mano de obra que demanda, para



**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL  
ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA  
"CORMACARENA"**



cada una de las etapas previstas del proyecto, la cantidad de empleos directos e indirectos que generará cada fase, la maquinaria, equipos, insumos y productos que serán utilizados para la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, el usuario debe establecer la disponibilidad de los mismos en la zona; indicando sus características básicas, el tipo de combustibles, los mantenimientos y el espacio físico destinado para estos fines, los riesgos derivados de su manipulación y utilización, los requerimientos de manejo, la frecuencia de uso, la cantidad, la localización, etc. De cada uno de los equipos e insumos a emplear durante la construcción y operación del proyecto, se deben presentar las garantías correspondientes a la eficiencia de la herramienta, las condiciones técnicas y financieras de su elección.

En cuanto al transporte de materiales se deberán implementar las operaciones de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 2º de la Resolución 541 del 14 de Diciembre de 1994, en cuanto a la regulación del cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de materiales de construcción.

Se describirán todas las actividades propias de la fase de explotación de la Mina, incluyendo:

- Descripción de las operaciones unitarias: Arranque, cargue, transporte interno, descargue y almacenamiento. Maquinaria y equipos utilizados por el proyecto en estos procesos.
- Manejo y disposición de estériles. (ubicación, capacidades y diseños).
- Fuentes y requerimientos de energía y combustibles.
- Descripción y cuantificación del uso y aprovechamiento de recursos naturales renovables.

## **1.7 BENEFICIO**

Se deben especificar detalladamente los sistemas de trituración y selección que se emplearán, para lo cual se indicará cuales son los productos que se pretenden aprovechar (arenas, gravas, balastro, material de base y subbase para vías, etc.); Se debe discriminar la localización y descripción de las operaciones unitarias y procesos, entre estos:

- *Reducción de tamaños (conminución):* se deberá describir los parámetros de diseño y demás información de las operaciones de trituración y molienda.
- *Trituración Primaria:* descripción de la operación, tipos de equipos, especificaciones, calidad, granulometría de los minerales (alimentación y producto), carga circulante (condiciones de operación).
- *Trituración Secundaria:* Descripción de la operación, tipos de equipos, especificaciones, calidad, características tecnológicas.
- *Lavado:* En el evento de que se requiera remover material contaminante que pueda ser perjudicial en procesos posteriores.
- *Molienda:* descripción de la operación, tipos de equipos, especificaciones, calidad, parámetros de régimen mecánico.
- *Clasificación de partículas:* Descripción de la operación, tipos de equipos, especificaciones, calidad, variables que afectan la operación, capacidad, velocidad del movimiento del material a lo largo el tamiz, área de cribado.
- *Concentración de Minerales:* Descripción del proceso, selección de equipos, especificaciones, calidad.



**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL  
ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA  
"CORMACARENA"**



Adicionalmente se incluirá dentro de las actividades de beneficio, los requerimientos de uso de recursos naturales, en este caso, el material para conformación del relleno o terraplén para la disposición del patio de acopio, de ubicación de trituradoras y de maniobras, especificando volúmenes, tipo de material y procedimientos de construcción para el tratamiento del material, los sitios de almacenamiento de combustibles, el sistema o red de energía eléctrica; se deben incluir los volúmenes de apilamiento del material en la salida de la tolva, los criterios y parámetros de diseño del terraplén, incluyendo las especificaciones geotécnicas de compactación y capacidad portante, así como el sistema propuesto para el manejo de aguas lluvias.

Se presentará la organización administrativa de la planta, el organigrama propuesto, los requerimientos de personal, los programas de mantenimiento de equipo, entrenamiento personal, seguridad minera y salud ocupacional.

En el plano de localización del proyecto se ubicarán a escala el patio de acopio, el patio de maniobras y las máquinas de trituración necesarias para el beneficio del material, igualmente se localizará el sistema perimetral de aguas lluvias, obras de estabilización, entre otras.

## **1.8 PRODUCCIÓN**

Producción de mineral en toneladas por año

Relación de material útil/estéril, relación de descapote según sea el caso.

## **1.9 GENERACION DE RESIDUOS**

### **1.9.1 Residuos Líquidos**

Se debe hacer referencia a las aguas residuales producidas por el beneficio (industriales y de producción) y a las de uso doméstico; de cada una de éstas se debe describir: Volumen, cantidad diaria, mensual estimada, sitios de vertimiento y cuerpos receptores, caracterización de las aguas, sistemas de tratamiento propuestos.

Para la fuente abastecedora y receptora de las aguas que demanda y maneje el proyecto, se deben establecer los caudales y niveles medios, los caudales de base, la demanda de uso de la corriente aguas abajo, el potencial íctico y el valor para los ecosistemas de la zona.

### **1.9.2 Residuos Sólidos**

Se deberá describir y localizar las fuentes de generación de residuos domésticos e industriales. Estimativo de volúmenes diarios, mensuales y anuales, contenido de sustancias de interés sanitario, manejo y disposición.

### **1.9.3 Contaminantes Atmosféricos**



**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL  
ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA  
"CORMACARENA"**



Deberán identificarse las fuentes de emisión que generará el proyecto: fijas, móviles, dispersas o difusas y referenciar su localización en un mapa.

Si existen fuentes fijas determinadas, deberá realizarse la evaluación de la cantidad y calidad de las emisiones de SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, Hidrocarburos y material particulado.

Si existen fuentes de emisión de ruido por fuentes generadoras, de acuerdo con los tipos de equipos a utilizarse en los procesos de perforación, extracción, cargue, descargue, beneficio, almacenamiento, transporte y por utilización de explosivos.

## **2. DESCRIPCION Y CARACTERIZACION AMBIENTAL DEL AREA DE ESTUDIO**

En este capítulo se debe realizar una descripción y caracterización puntual de la oferta ambiental en el área de estudio, identificando especialmente los componentes ambientales que puedan ser afectados significativamente por el proyecto, obra o actividad.

Teniendo en cuenta el área de interés, se definirá el área de estudio ambiental cuya delimitación debe realizarse, considerando el área de influencia directa e indirecta del polígono solicitado u otorgado por la Autoridad Minera para la explotación.

### **2.1 ASPECTOS FISICOS**

#### **2.1.1. Geomorfológico**

Con base en la información geológica regional y del yacimiento presentada en el capítulo anterior, se realizará una descripción geomorfológica del área de estudio que contemple: Unidades de paisaje, subpaisaje, formas y procesos erosivos dominantes, formas topográficas, estabilidad y erodabilidad. La cartografía debe incluir la delimitación de unidades geomorfológicas identificadas y para el caso de actividades a cielo abierto.

Se deberá presentar un plano Geomorfológico a la escala conveniente (ver escalas), con la zonificación respectiva, de acuerdo a los criterios de identificación mencionados para las unidades, incluyendo todos los procesos geodinámicos, indicando la dirección del movimiento o de mayor erosión y el área de influencia de afectación.

#### **2.1.2 Edáfico**

Los suelos se deberán trabajar desde el punto de vista Edafológico y desde el punto de vista Geotécnico, de tal manera que se pueda tener un criterio de identificación, tanto por las propiedades agrológicas, como por las propiedades geomecánicas de los materiales.



**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL  
ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA  
"CORMACARENA"**



Se deberá presentar el perfil del suelo predominante en la zona; en el caso de presentarse cambios laterales de las facies edafológicas, se incluirán los diferentes perfiles que sean necesarios, el perfil debe ir soportado por un levantamiento en campo, con la descripción detallada de cada horizonte o estrato, donde se describan las características edafológicas y geotécnicas por separado.

Se presentará la clasificación agrológica y el uso de los suelos, con identificación de la compatibilidad de usos, incluyendo la correspondiente mapificación de éstos dos aspectos. Para explotaciones mineras a cielo abierto que incluyan áreas de explotación mayores a 1.5 hectáreas, se deben determinar a nivel detallado, las características físico químicas y biológicas de los suelos.

### **2.1.3 Climatológico**

Se debe obtener un conocimiento de la distribución espacial de los principales factores climáticos del área de estudio, sobre la base de la información existente, estableciendo interrelaciones de los elementos meteorológicos y de éstos con los ecosistemas. Las variables de estudio son las siguientes:

- Zonificación bioclimática basada en la interrelación temporal y espacial de los elementos meteorológicos y ecosistemas predominantes en la región. Alternativamente en caso de que el área de estudio corresponda a una región con características climáticas homogéneas, se debe presentar la clasificación bioclimática respectiva.
- Interrelación y análisis para las diferentes zonas bioclimáticas de los principales elementos meteorológicos tales como: Precipitación, evapotranspiración, temperatura, humedad relativa, presión barométrica, dirección y velocidad del viento.

### **2.1.4 Hidrológico**

El estudio hidrológico debe incluir los siguientes aspectos :

- Elaboración del mapa de red hidrográfica (sistemas lénticos y lóticos permanentes y transitorios) del área de estudio.
- Presentación del régimen hidrológico y de caudales característicos de las corrientes afectables por el proyecto.

### **2.1.5 Hidrogeológico**

Se describirán las características hidrogeológicas del área de estudio, identificando la existencia de recursos hídricos, delimitación de los acuíferos, inventario de puntos de agua que incluye pozos, aljibes y manantiales, identificando sus niveles, caudales de explotación y la calidad del recurso.

## **2.2 ASPECTOS BIOTICOS**



**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL  
ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA  
"CORMACARENA"**



### **2.2.1 Ecosistemas Acuáticos**

Se deben identificar los tipos de ecosistemas acuáticos existentes en el área de estudio, realizando la caracterización de las comunidades presentes.

### **2.2.2 Ecosistemas Terrestres**

Con base en información secundaria y verificación en campo, se determinará la cobertura y características de las unidades vegetales del área de estudio.

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

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

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

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

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

## **ASPECTOS SOCIALES**

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

La obtención y análisis de la información social deberá estar dada por estadísticas nacionales, regionales, municipales e información primaria requerida para el área de estudio.

### **2.3.1 Procesos Demográficos**

- Se requiere identificar la población asentada (indígenas, negritudes, colonos, campesinos y otros) en el área de estudio.
- Dinámica de poblamiento: Tendencia histórica y actual.
- Se establecerá la población y su tendencia de crecimiento en el área de estudio



**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL  
ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA  
"CORMACARENA"**



### **2.3.2 Estructura de Servicios**

Se identificará y analizará la presencia, calidad y cobertura de servicios públicos y sociales contemplando:

- Servicios públicos: Acueducto, alcantarillado, sistemas de manejo de residuos (recolección, tratamiento y disposición) energía, telefonía.
- Servicios sociales: Vivienda, salud, educación y recreación.
- Infraestructura vial.

El análisis de la información debe permitir establecer la relación oferta - demanda de la estructura de servicios con el proyecto.

## **3. EVALUACION AMBIENTAL**

### **3.1. ANALISIS DE IMPACTOS**

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

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

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

La evaluación de impactos debe considerar las diferentes etapas de desarrollo del proyecto: planeación, instalación, operación, recuperación y rehabilitación.

La evaluación ambiental debe permitir el diseño de las medidas de manejo ambiental de todas y cada una de las operaciones mineras.

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

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



**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL  
ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA  
"CORMACARENA"**



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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **3.2. ANALISIS DE RIESGOS**

Mediante el análisis de riesgos se darán las pautas de diseño del Plan de Contingencia, que será incluido en el Plan de Manejo Ambiental.

El análisis debe llevarse a cabo para los riesgos naturales y para los producidos por el proyecto durante las etapas de construcción y operación. Se deben analizar:

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



**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL  
ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA  
"CORMACARENA"**



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

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

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

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

#### **Definición de las áreas de Influencia:**

Con el conocimiento detallado que el usuario ha adquirido de la zona donde se desarrolla el proyecto y de acuerdo con la magnitud del mismo, se debe proceder a caracterizar las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, tanto en términos físico naturales, como de acuerdo a las características socioeconómicas. Para el área de influencia directa, se debe realizar un perfil integral, en el cual se presente toda la información social y físico natural, que permita observar el tipo de afectaciones y la localización de las mismas para la ejecución del proyecto.

Se debe presentar el plano de identificación de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

#### **4. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

Con el Diseño y la implementación del PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, se busca no solamente la Integración del Minero con las Técnicas y los procedimientos Minero – Ambientales que favorecen el equilibrio de los Ecosistemas, sino que de igual forma, se constituye en el instrumento propicio y como una herramienta eficaz para planificar adecuadamente el proyecto en el aspecto técnico y Ambiental.

Refleja el compromiso que el usuario debe asumir si el proyecto es autorizado a ejecutarse en las condiciones tecnológicas y geográficas que se propone. En consecuencia establece el grupo de programas o actividades que el responsable del proyecto va a adelantar para la mitigación, control, prevención, corrección o compensación de los diferentes impactos que se han identificado durante la operación del proyecto.

Se debe elaborar el Plan de Manejo Ambiental que contenga, de manera general, los programas y proyectos de todo el proceso de explotación, para el período de construcción de la obra.

El Plan de Manejo Ambiental deberá referirse a las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación.



#### **4.1 GUIA PARA LA PRESENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL**

Las medidas de manejo ambiental identificadas, se presentarán mediante fichas, cuyo contenido será el siguiente:

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

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

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

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

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

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

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

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

**Diseño** : Especificaciones técnicas, cálculos, planos y demás elementos de diseño que permitan la ejecución acertada de la medida de manejo.

**Cronograma de ejecución** : Se debe indicar el tiempo de ejecución de la medida y el momento de aplicación (etapa de la actividad en la cual se desarrollará).

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

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

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

**Monitoreo y seguimiento**: Se deben señalar los indicadores de seguimiento y monitoreo que se utilizarán tales como muestreos, observaciones, registro de avances de ejecución técnica y financiera,



**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL  
ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA  
"CORMACARENA"**



resultados o efectividad de la medida, receptividad en el medio (entorno físico - biótico o social); grado de participación de las comunidades. Además de establecerse los mecanismos de control y monitoreo se definirá la periodicidad de los mismos.

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

## **4.2 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL**

### **4.2.1 Programas de gestión social.**

A partir de la evaluación ambiental, la empresa debe estructurar su plan de gestión social para las fases de planificación, montaje, explotación y operación, que permita garantizar la permanente y oportuna comunicación y participación entre los actores sociales e institucionales, con alcances a corto plazo.

El Plan de Gestión Social deberá permitir el manejo de los impactos sociales que se generen en cada una de las actividades de las diferentes operaciones mineras.

El Plan de Gestión Social debe identificar, diseñar, dimensionar, consultar y proponer la formulación de programas referidos a los siguientes componentes:

- **Información y comunicación**

Orientado a diseñar estrategias de información y comunicación sobre el proyecto y el manejo ambiental de los impactos y los programas a desarrollarse.

- **Vinculación de mano de obra**

Orientado a diseñar una estrategia del manejo de la vinculación de mano de obra no calificada.

- **Estructura de servicios**

Orientado a diseñar estrategias para el manejo de la afectación por el proyecto en términos de oferta y demanda de servicios.

- **Fortalecimiento Institucional**

Orientado a armonizar las relaciones con las autoridades y la comunidad, la asesoría en el manejo de regalías y el apoyo a proyectos de desarrollo, encaminados a mitigar los impactos derivados de la actividad.

- **Salud ocupacional y seguridad industrial**

- Definición del panorama general de riesgos.
- Capacitación en prevención y control de accidentes
- Dotación de elementos de protección personal



**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL  
ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA  
"CORMACARENA"**



Este programa tiene carácter informativo para la Autoridad Ambiental.

- **Manejo de posible afectación a terceros e infraestructura**

- Definición de las políticas y estrategias de manejo de conflictos por daños a terceros.
- Procedimientos de compensación, indemnización y restitución del daño.

- **Programas de compensación**

Debe contener actividades y obras para resarcir y retribuir a las comunidades, regiones o localidades por los impactos ambientales ocasionados con la realización del proyecto.

#### **4.2.2. Programa de Manejo de Aguas**

- Manejo y control de depósitos de agua y drenajes superficiales en áreas de explotación, accesos e instalaciones.
- Manejo de aguas de producción de la explotación: procesos de extracción, beneficio.
- Manejo de aguas residuales: domésticas e industriales.

#### **4.2.3 Programa de Control de Emisiones**

- Manejo y control de gases y partículas.
- Manejo y control de ruido.
- Control de olores.

#### **4.2.4 Programa de Cierre, Rehabilitación y Recuperación de Tierras**

El programa de rehabilitación de tierras, considerado en la normatividad como sustitución o restauración morfológica, debe estar orientado a la realización de acciones que permitan la integración y armonización de las áreas intervenidas con el entorno paisajístico de la región; adicionalmente debe contemplar acciones de prevención, control de erosión, recuperación de suelos y reemplazamiento forestal.

El programa debe considerar:

- Criterios, acciones y diseños para el uso posterior de las áreas intervenidas por las operaciones mineras.
- Rehabilitación y recuperación progresiva en el tiempo de las áreas ya intervenidas.
- Rehabilitación y protección paisajística de las áreas intervenidas en concordancia con el entorno natural.
- Manejo y disposición de los suelos removidos por la construcción de las instalaciones, accesos y por las áreas intervenidas en la explotación minera.
- Control de procesos erosivos y producción de sedimentos en las áreas intervenidas.



**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL  
ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA  
"CORMACARENA"**



#### **4.2.5 Programa de Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos.**

- Manejo y disposición de estériles: ubicación y diseño de escombreras, incluidas las acciones de restauración.
- Manejo y disposición de residuos domésticos e industriales.

#### **4.2.6 Programa de Seguimiento.**

El programa de seguimiento está orientado a evaluar: la ejecución del Plan de Manejo Ambiental a través de los diferentes programas físico-bióticos y de gestión social; el comportamiento del entorno ambiental en relación con los impactos y su manejo; la gestión ambiental de la empresa.

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.

#### **4.2.7 Programa de Monitoreo**

El programa de monitoreo está orientado a establecer los impactos reales ocasionados por el proyecto y debe contener las zonas y recursos objeto de monitoreo, los parámetros, los indicadores a utilizar, sitios, las técnicas, métodos de muestreo y análisis, la periodicidad de los muestreos.

Se debe establecer el programa de monitoreo, para los siguientes aspectos durante la construcción y operación del proyecto :

- Calidad del agua y recursos hidrobiológicos de los cuerpos de agua afectables por el proyecto
- Aguas residuales antes y después de su tratamiento.
- Acuíferos (pozos aljibes y manantiales) que puedan ser afectados por el proyecto.
- Monitoreo de ecosistemas en los cuales existan especies de flora y fauna de características especiales (relictos, endemismos, raras, en vía de extinción, de interés científico )
- Monitoreo y Control a los procesos erosivos y a la producción de sedimentos ocasionados o dinamizados por el proyecto.
- Monitoreo de sistemas de tratamiento y disposición de residuos sólidos (domésticos, industriales y peligrosos).
- Monitoreo a la restitución morfológica de las áreas de explotación.

### **4.3 PLAN DE CONTINGENCIA**



**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL  
ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA  
"CORMACARENA"**



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

El Plan de contingencia debe contemplar los planes estratégico, operativo e informativo.

El Plan Estratégico, contiene la filosofía, los objetivos, alcances, cobertura geográfica, organización y asignación de responsabilidades y los niveles de respuesta.

El Plan Operativo establece los procedimientos básicos de la operación o plan de acción. En éste Plan, se definen los mecanismos de notificación, organización, funcionamiento y apoyo a los Planes locales, o la eventual activación inmediata de su estructura.

El Plan Informativo, establece los requerimientos sobre sistemas de manejo de información, a fin de que los planes estratégico y operativo sean eficientes.

#### **4.4 CRONOGRAMA Y COSTOS**

Para los proyectos y actividades de manejo ambiental, se presentará un cronogramas de ejecución y cuadros de costos que contengan unidad de medida, costos unitarios, cantidades y costos totales proyectados; estos items deben ser presentados de manera global para la duración prevista del proyecto y estimados para el periodo de construcción de la obra.

#### **4.5 INFORME DE AVANCE Y CUMPLIMIENTO**

Una vez culmine la etapa de explotación y beneficio del material aprovechado, se debe presentar un informe de cumplimiento del PMA. El informe debe incluir los siguientes aspectos:

- Cuantificación y análisis de los proyectos y actividades, contrastando lo programado y ejecutado.
- Análisis comparativo de los impactos ambientales previstos y los presentados efectivamente.
- Ponderación de la eficacia de las medidas de manejo ambiental
- Dificultades presentadas y medidas adoptadas
- Análisis de los resultados de los monitoreos realizados.

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

### **5. USO, APROVECHAMIENTO O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES QUE SE REQUIEREN SER USADOS, APROVECHADOS O AFECTADOS DURANTE LA EJECUCION DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.**



**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL  
ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA  
"CORMACARENA"**



### **5.1. REQUERIMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES**

- **Oferta**

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

- **Demanda**

- Caudales y Volúmenes típicos para las diferentes actividades y globales estimados para el proyecto, según las diferentes destinaciones del recurso.
- Ubicación de los sectores de captación de las corrientes o cuerpos de agua a utilizar por el proyecto.

### **5.2. REQUERIMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS**

- **Disponibilidad**

- Localización de los pozos en mapas 1:25.000 o mayor.
- Informe de los resultados de los estudios de exploración. Alternativamente estudios hidrogeológicos que se hubieran realizado indicando el tipo de investigación, método y análisis de las pruebas realizadas y los parámetros geohidráulicos de los acuíferos y identificados en los estudios.
- Relación de manantiales aljibes y pozos existentes en la zona de abatimiento de cada pozo de suministro de agua a utilizar, e identificación de usuarios que puedan verse afectados en el aprovechamiento.

- **Demanda**

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

### **5.3. VERTIMIENTOS**

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

- Caracterización teórica de acuerdo a la normatividad vigente de las aguas residuales domésticas e industriales con indicación de los elementos y sustancias contaminantes
- Caudales y volúmenes estimados de efluentes por actividades típicas.
- Sectores alternativos de disposición, con mapa de localización a escala 1:25.000 o mayor.
- Inventario de usos aguas y vertimientos en la zona de disposición.



**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL  
ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA  
"CORMACARENA"**



- Impactos ambientales previsibles, considerando la capacidad de asimilación del cuerpo receptor.
- Sistemas típicos y alternativas de tratamiento, manejo y disposición con indicación de los insumos y sustancias utilizadas y su eficiencia en cumplimiento a la normatividad ambiental.

#### **5.4. OCUPACION DE CAUCES**

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

#### **5.5. APROVECHAMIENTO FORESTAL**

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

#### **5.6. EMISIONES ATMOSFÉRICAS.**

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

- Localización de las instalaciones, del área o de la obra.
- Fecha proyectada de iniciación de actividades o fechas proyectadas de iniciación y terminación de las obras, trabajos o actividades, si se trata de emisiones transitorias.
- Información meteorológica básica del área afectada por las emisiones.
- Descripción de las obras, procesos y actividades de montaje, extracción beneficio, transporte y almacenamiento, que generen las emisiones y los planos que dichas descripciones requieran;



**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL  
ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA  
"CORMACARENA"**



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

## **6. ANEXOS.**

- BIBLIOGRAFÍA. Se relacionará la bibliografía realmente utilizada en el estudio
- FOTOGRAFÍAS DE MAYOR INTERÉS
- CARTOGRAFIA TEMATICA

Los mapas temáticos deben contener como información básica: coordenadas geográficas y planas, curvas de nivel, hidrografía, infraestructura básica y asentamientos. Para el Estudio de Impacto Ambiental, la cartografía temática, se elaborará a escala 1:25.000 o mayor, (dependiendo de las particularidades del proyecto) sobre los siguientes aspectos:

- Localización del área de estudio, del área de explotación y la división político administrativa.
  - Geología y Geomorfología.
  - Uso del suelo.
  - Cobertura Vegetal.
- PLANOS
    - ⇒ Plano topográfico en el que se observe el estado actual del área del proyecto minero. Localización de instalaciones e infraestructura en superficie asociada a la explotación minera. Diseño Minero y secciones transversales y longitudinales del cauce (Escala 1:500)
    - ⇒ Plano donde se observen todas las obras de control ambiental a implementar. Escala 1 : 500 , 1 : 1000.
    - ⇒ Localización en plano y diseños de los sistemas de captación y conducción de aguas, control de erosión y obras para protección de cauces. (Escala 1:500).
    - ⇒ Diseño de los sistemas de tratamiento y disposición de aguas residuales
    - ⇒ Diseño de los sistemas de tratamiento y disposición de residuos sólidos (domésticos, industriales y peligrosos).
    - ⇒ Diseños de obras de Saneamiento Básico, Unidades Sanitarias; (abastecimiento de agua, manejo y disposición de excretas).

Se presentará la memoria técnica del proyecto en original y en medio magnético (CD).