

**SEGUIMIENTO Y EVALUACION A LAS LICENCIAS AMBIENTALES MINERAS
AURIFERAS EN LA ZONA SOTO NORTE**

LINA ANDREA OVALLE SILVA

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
FLORIDABLANCA
2012**

**SEGUIMIENTO Y EVALUACION A LAS LICENCIAS AMBIENTALES MINERAS
AURIFERAS EN LA ZONA SOTO NORTE**

LINA ANDREA OVALLE SILVA

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniera Ambiental

Director

DRA. MARÍA DEL ROSARIO SANTOS DE AGUIRRE

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
FLORIDABLANCA
2012**

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bucaramanga, Septiembre de 2012

***Dedicado a Dios, a mis padres
y a mis hermanos.***

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser la luz en cada decisión de mi vida; por bendecirme con tantas oportunidades y permitir alcanzar este logro tan anhelado.

A mi madre Stella Silva por estar siempre a mi lado, por su sabiduría y consejos, su paciencia, su compañía, su amor y comprensión incondicional. A mis hermanos German Andres y Betina Andrea por su colaboración y cariño. Son mi ilusión y motivación de vida.

A mis profesores de carrera que durante 5 años me acompañaron en mi proceso de formación profesional. A mi directora, María del Rosario Aguirre por su gran generosidad y apoyo, a los Ingenieros Juan Manuel, Jazmín Jiménez, Alexander Cárdenas, Jefferson Prada, Beatriz Reyes y demás compañeros de la CDMB por brindarme sus conocimientos.

LINA ANDREA OVALLE SILVA

CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS.....	9
LISTA DE TABLAS.....	10
LISTA DE IMÁGENES	11
INTRODUCCIÓN.....	14
1. OBJETIVOS.....	15
1.1. OBJETIVO GENERAL:.....	15
1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:.....	15
2. MARCO TEORICO	16
2.1AUTORIDADES AMBIENTALES COMPETENTES.....	16
2.1.1. CORPORACION AUTONOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA-CDMB.....	16
Funciones	17
2.2. LICENCIA AMBIENTAL.....	17
2.2.2TÉRMINOS DE REFERENCIA: ÁMBITO DE APLICACIÓN Y USOS.....	19
2.2.2.1 Aspectos generales	20
2.2.3. Aspectos ambientales.....	25
2.5. TERMINOS DE REFERENCIA PARA LOS TRABAJOS DE EXPLORACIÓN.....	26
2.5.1. Fase I: Exploración geológica de superficie.....	27
2.5.2.Fase II: Exploración geológica del subsuelo.....	28
2.5.3.Fase III. Evaluación y modelo geológico.	30
2.5.4. Fase IV: Programa de trabajos y obras	31
2.6. TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA BENEFICIO Y TRANSFORMACIÓN DE MINERALES.....	32
2.6.1. Objetivos	32
2.6.2. Operaciones de beneficio, metalurgia y transformación de minerales.....	33
2.6.3. Extracción y recuperación de los minerales.....	33
2.7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	33
2.7.1. Programa de trabajos y obras de explotación e informes.....	33
2.7.2. PLAN DE CIERRE Y ABANDONO.....	35
2.8. GUIA MINERO AMBIENTAL	35
2.8.1. Procedimiento para el manejo de la Guía	36

2.8.2. Etapas y fases de un proyecto geológico minero.....	37
2.9. MARCO JURIDICO MINERO	38
2.9.1. Zonas Mineras Especiales.....	39
2.9.2. Registro Minero.....	42
2.9.3. Normas Reglamentarias: <i>Ley 685 de 2001</i>	42
2.9.4. Normas Complementarias del marco legal minero	43
2.10. MARCO JURÍDICO AMBIENTAL	44
2.10.1. Requisitos Ambientales para la Exploración.....	44
2.10.2. Requisitos Ambientales para la Etapa de Explotación.....	45
2.10.3. Normas Ambientales Generales	47
2.11. MEDIOS E INSTRUMENTOS MINEROS Y AMBIENTALES	54
2.11.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	54
2.11.2. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	54
2.11.3. TÉRMINOS DE REFERENCIA AMBIENTALES	54
2.11.4. TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LOS TRABAJOS DE EXPLORACION Y PTO.....	55
2.11.5. LICENCIA AMBIENTAL GLOBAL	55
2.11.6. PERMISOS, AUTORIZACIONES Y CONCESIONES PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES.....	55
2.11.7. GUIAS MINERO AMBIENTALES	55
2.11.8. AUDITORÍAS AMBIENTALES EXTERNAS	55
2.11.9. AUDITORÍAS MINERAS EXTERNAS	56
3. METODOLOGIA.....	57
4.1. DIAGNOSTICO DE PROYECTOS MINEROS EN ZONA SOTO NORTE, JURIDISCCION DE LA CDMB	59
4.1.1 LINCENCIAMIENTOS AMBIENTALES EVALUADOS.....	59
4.1.2 TITULOS MINEROS SIN TRÁMITE AMBIENTAL	63
4.2. SEGUIMIENTO A PROYECTOS MINEROS	63
4.2.1 SEGUMIENTO A LICENCIAS AMBIENTALES Y/O PLANES DE MANEJO AMBIENTAL	63
4.2.2 SEGUIMIENTO A GUIAS MINERO AMBIENTALES.....	65
4.3 DIAGNOSTICO DE RESULTADOS	66

4.3.1 DIAGNOSTICO DE PROYECTOS MINEROS EN ZONA SOTO NORTE, JURIDISCCION DE LA CDMB	66
4.3.2. SEGUIMIENTO A LICENCIAS AMBIENTALES Y/O PLANES DE MANEJO AMBIENTAL	67
4.3.2.1. Visitas de seguimiento	68
4.4. ESTRATEGIAS PARA EL SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE LOS PROYECTOS MINEROS.	71
4.4.1. Propuesta para categorizar los proyectos, de acuerdo a su gestión ambiental.	71
4.4.2. INFORMES DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL (ICA)	74
4.5. MANUAL DE ORDENAMIENTO HIDRICO.....	76
5. CONCLUSIONES	77
6. RECOMENDACIONES	78
7. BIBLIOGRAFIA.....	79

LISTA DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1.	Etapas y fases de un proyecto geológico minero.....	53
Figura 2.	Figura 2. Proceso Legal para un trabajo minero.....	60
Figura 3.	Procedimiento de aprobación para una Licencia Ambiental.	66
Figura 4.	Resumen de la metodología empleada.....	79
Figura 5.	Licenciamientos ambientales evaluados.....	104
Figura 6.	Proyectos Mineros CDMB.....	58
Figura 7.	Seguimiento a Licencias Ambientales y Planes de Manejo..	128

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Zonas mineras reservadas, excluidas, restringidas y de minorías étnicas.....	Pág. 55
Tabla 2.	Esquema de licenciamiento ambiental seguido por la CDMB.....	80
Tabla 3.	Estado de Títulos Mineros en trámites ambientales.....	101
Tabla 4.	Títulos mineros vigentes y expedientes.....	102
Tabla 5.	Relación de licenciamientos ambientales evaluados de proyectos mineros.....	105
Tabla 6.	Títulos mineros sin trámite ambiental.....	105
Tabla 7.	Seguimiento a Licencias Ambientales.....	106
Tabla 8.	Relación del seguimiento a Licencias y Planes de Manejo Ambiental de proyectos mineros.....	107
Tabla 9.	Seguimientos a Guías Minero Ambientales.....	108
Tabla 10.	Seguimiento a Licencias Ambientales y/o Planes de Manejo Ambientales.....	111
Tabla 11.	Cálculo del Indicador de Gestión Ambiental.....	133
Tabla 12.	Categorías de alerta propuestas para el seguimiento ambiental de proyectos licenciados con base en el indicador de gestión ambiental.....	136

LISTA DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen 1. Imagen 1. Pozo de perforacion.....	129
Imagen 2. Imagen 2. Construcccion del tuneL.....	129
Imagen 3. Túnel de exploración.....	129
Imagen 4. Obras en túnel.....	129
Imagen 5. Vista proyecto Angosturas.....	130
Imagen 6. Tratamiento de aguas acidas.....	130
Imagen 7. Túnel de exploración.....	130
Imagen 8. Mesa Wilfley.....	131
Imagen 9. Trituración.....	131
Imagen 10. Sistema de cianuración.....	131
Imagen 11. Oro en polvo.....	131
Imagen 12. Pelusa de Oro, 15 gr.....	132

RESUMEN GENERAL DEL TRABAJO DE GRADO

TÍTULO: Seguimiento y evaluación a las licencias ambientales mineras auríferas en la zona soto norte

AUTOR(ES): Lina Andrea Ovalle Silva

FACULTAD: Ingeniería Ambiental

DIRECTOR: María Del Rosario Santos de Aguirre

RESUMEN

Todo el país tiene fiebre de oro y Santander no es la excepción. En los municipios de Vetás y California en la provincia de Soto, se están dando conflictos entre las comunidades locales (que viven de la minería artesanal), los privados y multinacionales que quieren explotar el oro con sus grandes dragas.

Como plan estratégico en dicha región, la CDMB requiere la formulación de Planes de Manejo Ambiental a través de los cuales se diseñan e implementan estrategias que promuevan la conservación de todos los recursos naturales, además son el mecanismo de verificación de pasivos mediante indicadores para los objetivos de recuperación, conservación y desarrollo sostenible.

Este trabajo tuvo un enfoque cuantitativo que permitió realizar un análisis estadístico para identificar el seguimiento y la evaluación a las licencias ambientales mineras auríferas, basando esta investigación descriptiva en un diseño no experimental, que empleó una recolección de datos transversal. Los resultados obtenidos arrojaron que el 80 % de la totalidad de títulos mineros vigentes en la zona en mención cuentan con un trámite ambiental.

Fue así como se logró retomar y aplicar de manera correcta una política de desarrollo sostenible de la minería, que contribuyó con unas orientaciones para el diseño de estrategias que se encaminen al mejoramiento de las condiciones técnicas, sociales, ambientales y de salud de las poblaciones asentadas en áreas de minería de oro en Santander, que propiciaran el desarrollo técnico y cultural, en procura de reducir o sustituir el uso de mercurio, el cianuro y otras sustancias tóxicas en la transformación del oro, eliminando en lo posible los pasivos causados en el ambiente.

A ello se suma que se diseñó un manual ambiental para el ordenamiento del recurso hídrico en el sector minero en la jurisdicción de la CDMB.

PALABRAS CLAVE: Minería, licencia ambiental, planes de manejo ambiental, ordenamiento del recurso hídrico.

GENERAL SUMMARY OF GRADE'S WORK

TITLE: Monitoring and evaluation of environmental licenses gold mining in the north grove

AUTHOR(S): Lina Andrea Ovalle Silva

FACULTY: Environmental Engineering

DIRECTOR: María Del Rosario Santos de Aguirre

ABSTRACT

The entire country has gold fever and Santander is no exception. In the municipality of Vetas and California in the province of Soto, are happening the toughest fights between local communities (living from artisanal mining), private and multinational companies that want to exploit the gold with large dredges.

The CDMB strategic plan in this zone requires the formulation of environmental management plans through which are designed and implemented strategies to promote the conservation of whole natural resources, also they are the liabilities verification mechanism using indicators for the purposes of recovery, conservation and sustainable development.

This work had a quantitative approach that allowed a statistical analysis to identify monitoring and evaluation gold mining environmental permits, basing this descriptive study in a non-experimental design, which employed a cross-sectional data collection. The results obtained showed that 80% of the totality of mining force in the zone in question has an environmental procedure.

This way managed to regain and apply a policy of sustainable development of mining as well as contribute to the guidance for the design of strategies that are aimed at improving the technical, social, environmental and health of populations in gold mining areas in Santander, which promote the technical and cultural development, seeking to reduce or replace the use of mercury, cyanide and other toxic substances in the processing of gold, eliminating possible liabilities caused to the environment.

Then there is an environmental manual that was designed for the management of water resources in the mining sector in the jurisdiction of the CDMB.

KEY WORDS: Mining, environmental licensing, environmental management plans, management of water resources.

INTRODUCCIÓN

La actividad minera en Colombia es supervisada e intervenida por el Estado de dos maneras, la primera por el INGEOMINAS con el trámite de los certificados de libertad de área y licencia de exploración o explotación y la segunda por las autoridades competentes regionales en materia ambiental, para dar aval a la realización mediante licencias ambientales.

En el departamento de Santander en la región Soto Norte, más específicamente en los municipios Vetás y California, jurisdicción de la Corporación Autónoma para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB), se realiza el control y seguimiento a través de la implementación de los términos de referencia, que tienen como objetivo definir en el ámbito general los requerimientos, elementos y condiciones de los estudios, trabajos y obras de la industria minera en sus fases de exploración técnica, construcción y montaje, explotación, beneficio, transformación y transporte de los recursos minerales que se encuentren en el suelo o el subsuelo de propiedad estatal, y asegurar que su aprovechamiento comercial e industrial se realice en forma armónica con los principios y normas de explotación racional de los recursos naturales no renovables y del ambiente, dentro de un concepto integral de desarrollo sostenible y del fortalecimiento económico y social del país.

Adicionalmente, los términos de referencia también tienen como objeto facilitar y agilizar la actuación de la autoridad y del particular, permitiendo disponer de procedimientos y reglas técnicas claras para que los concesionarios y contratistas mineros realicen sus estudios geológicos y de factibilidad minera y se describe todos los elementos que se tienen para esta actividad por parte de la CDMB.

A continuación se presenta la evaluación y seguimiento a la Licencias Ambientales de proyectos mineros en la zona Soto Norte en jurisdicción de la CDMB.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL:

Realizar el seguimiento al trámite de las licencias ambientales otorgadas al sector minero en proyectos auríferos de la zona Soto Norte.

1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Revisar del cumplimiento de los términos de referencia de los planes de manejo ambiental y del trámite de licencias en el sector minero.
- Analizar el cumplimiento de las obligaciones del plan de manejo ambiental y del trámite de licencias en el sector minero.
- Formular estrategias para el seguimiento ambiental de los proyectos mineros.
- Presentar una propuesta del diseño del manual ambiental para el ordenamiento del recurso hídrico en el sector minero (según Decreto 3930 de 2010) en la jurisdicción de la CDMB.

2. MARCO TEORICO

2.1AUTORIDADES AMBIENTALES COMPETENTES

La gestión ambiental, de los recursos naturales renovables y el ordenamiento territorial son aspectos cuyo orientación es determinación exclusiva del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, siendo este un ente gubernamental de jurisdicción nacional que básicamente da lineamientos generales a acatar en los aspectos mencionados.

El Ministerio delega las funciones de monitoreo, gestión y conservación ambiental a otras instituciones a las que les es atribuida una jurisdicción específica; es así como mediante la Ley 99 de 1993 se constituyeron las corporaciones autónomas regionales, que son entidades territoriales con autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica.

Por otra parte, se encuentran las corporaciones autónomas regionales para el desarrollo sostenible que son encaminadas a promover el conocimiento de los recursos naturales renovables y del medio ambiente de la región, mediante actividades científicas, tecnológicas, la búsqueda de cooperación nacional e internacional, entre otras.

Finalmente se conocen las unidades ambientales urbanas, cuya existencia es exclusiva en municipios, distritos o áreas metropolitanas cuya población sea igual o superior a un millón de habitantes; en estos casos, las instituciones en mención cumplen las mismas funciones delegadas a las corporaciones autónomas regionales.¹

2.1.1. CORPORACION AUTONOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA-CDMB

En el año de 1993 la Ley 99 crea el Ministerio del Medio Ambiente, y con él se determina la constitución de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, como un ente público, encargado de administrar, dentro del área de su jurisdicción el ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible.

¹ ESTRATEGIA AMBIENTAL. Autoridades Ambientales. [Consultada en 12-04-12]: Disponible en <http://blog.estrategiaambiental.com/2009/05/12/autoridades-ambientales-competentes-en-Colombia/>

El 2 de Octubre de 1965, aparece la Corporación de Defensa de la Meseta de Bucaramanga.

Funciones

La Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga – CDMB cumple las siguientes funciones:

- Otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente.
- Fijar los límites permisibles de emisión, descarga, transporte o depósito de sustancias, productos, compuestos o cualquier otra materia que puedan afectar el medio ambiente o los recursos naturales renovables y prohibir, restringir o regular la fabricación, distribución, uso, disposición o vertimiento de sustancias causantes de degradación ambiental.
- Ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de las actividades de exploración, explotación, beneficio, transporte, uso y depósito de los recursos naturales no renovables, con exclusión de las competencias atribuidas al MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.
- Ejercer el control de la movilización, procesamiento y comercialización de los recursos naturales renovables en coordinación con las demás Corporaciones Autónomas Regionales, las entidades territoriales y otras autoridades de policía, de conformidad con la ley y los reglamentos; y expedir los permisos, licencias y salvoconductos para la movilización de recursos naturales renovables.
- Imponer y ejecutar a prevención y sin perjuicio de las competencias atribuidas por la ley a otras autoridades, las medidas de policía y las sanciones previstas en la ley
- Promover y desarrollar la participación comunitaria en actividades y programas de protección ambiental, de desarrollo sostenible y de manejo adecuado de los recursos naturales renovables.²

2.2. LICENCIA AMBIENTAL

² CORPORACIÓN PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA, Estructura Organizacional.[Consultada en 03-21-12]]; Disponible en <http://www.cdm-b.gov.co/web/index.php/la-cdm-b-infomenu-228/estructura-infomenu-441.html>

La licencia ambiental, es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, en este caso, minero. Que de acuerdo con la ley y los reglamentos pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje; la cual sujeta al beneficiario de esta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos del proyecto.

La Licencia Ambiental llevara implícitos todos los permisos, autorizaciones y concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, que sean necesarios por el tiempo de vida útil del proyecto.

El uso y/o afectación de los recursos renovables, deberán ser claramente identificados en el respectivo Estudio de Impacto Ambiental.

La Licencia deberá obtenerse previamente a la iniciación del proyecto. Según lo establecido en el Decreto 2820 de 2010.

El artículo 4 del presente Decreto, establece que para el desarrollo de obras y actividades relacionadas con los proyectos de explotación minera y de hidrocarburos, la autoridad ambiental competente otorgará una licencia ambiental de carácter global, que abarque toda el área de explotación que se solicite.

La Licencia Ambiental Global para la explotación minera, construcción, montaje, explotación, beneficio y transporte correspondientes minerales o materiales.

El término de la Licencia Ambiental se otorga por la vida útil del proyecto, y cubre las fases de construcción, montaje, operación, mantenimiento, desmantelamiento, restauración final, abandono y/o terminación, según Artículo 6.

El artículo 9 establece que es competencia de las Corporaciones Autónomas Regionales, las de Desarrollo Sostenible, los Grandes Centros Urbanos y las autoridades ambientales creadas mediante la Ley 768 de 2002, otorgarán o negarán la licencia ambiental para los siguientes proyectos, obras o actividades, que se ejecuten en el área de su jurisdicción.

1. En el sector minero

La explotación minera de:

a) Carbón: Cuando la explotación proyectada sea menor a 800.000 ton/año;

b) Materiales de construcción y arcillas o minerales industriales no metálicos: Cuando la producción proyectada de mineral sea menor a 600.000 ton/año para

arcillas o menor a 250.000 m³/año para otros materiales de construcción o para minerales industriales no metálicos;

c) Minerales metálicos, piedras preciosas y semipreciosas: Cuando la remoción total de material útil y estéril proyectada sea menor a 2.000.000 de ton/año;

d) Otros minerales y materiales: Cuando la explotación de mineral proyectada sea menor a 1.000.000 ton/año.

“Una vez otorgada la Licencia Ambiental, el beneficiario de ésta deberá cancelar las tasas ambientales a la autoridad ambiental en cuya jurisdicción se haga la utilización directa del recurso objeto de la tasa. Lo anterior sin perjuicio de lo dispuesto en el inciso segundo del artículo 66 de la Ley 99 de 1993”.³

2.2.2 TÉRMINOS DE REFERENCIA: ÁMBITO DE APLICACIÓN Y USOS

El Código de Minas estableció las Guías Minero – Ambientales, las cuales se consideran un medio de consulta y alineación conceptual, metodológica y procedimental para la planeación, ejecución y seguimiento de Los Trabajos de Exploración y Programa de Trabajos y Obras.

Cuando un área tiene prefactibilidad minera, la autoridad minera podrá emitir los términos de referencias, pero siempre conservando la estructura y filosofía original de estos términos de referencia genéricos.

El interesado, en el momento de presentar su requerimiento para concertar un área específica, y con base en los Términos de Referencias y Guías Minero - Ambientales, adoptadas por las autoridades ambientales, señalará, describirá y definirá el alcance por actividad, de los trabajos y obras a efectuar durante Los Trabajos de Exploración y Explotación.

“No obstante el carácter obligatorio que tienen los Términos de Referencia y las Guías Minero – Ambientales en la ejecución y desarrollo de Los Trabajos de Exploración y Programa de Trabajos y Obras, ellas promueven la autogestión y autorregulación del sector privado.

El alcance del Programa de Trabajos y Obras, está determinado por el grado de la certeza geológica y el grado de la seguridad técnica y económica de la información obtenida durante los trabajos de exploración, de tal forma que, en el avance progresivo de la evaluación de un yacimiento, el incremento del grado de

³ Decreto 2820 de 2010

seguridad técnica y económica se sustenta sobre cantidades de sustancia mineral con grado de certeza geológica siempre mayor.

Sólo las reservas medidas (con más del 60%) más las indicadas (con menos del 40%) de un yacimiento, son la base para el cálculo de las reservas explotables y para la definición de la viabilidad técnica y económica de un proyecto minero. Las reservas explotables son aquellas reservas disponibles básicas que un estudio de factibilidad define como extraíbles económicamente”.⁴

2.2.2.1 Aspectos generales

A continuación se relacionan algunos conceptos generales consignados en la legislación minera vigente y que deben tener en cuenta los proponentes y titulares mineros durante la ejecución de los estudios y trabajos de exploración, construcción y montaje y durante las obras y trabajos de explotación de un proyecto minero.

2.2.2.2 Zonas de minería restringida

Podrán efectuarse trabajos y obras de exploración y de explotación de minas en las siguientes zonas y lugares, con las restricciones que se expresan a continuación:

- a) Dentro del perímetro urbano de las ciudades o poblados, señalado por los acuerdos municipales adoptados de conformidad con las normas legales sobre régimen municipal, salvo en las áreas en las cuales estén prohibidas las actividades mineras de acuerdo con dichas normas;
- b) En las áreas ocupadas por construcciones rurales, incluyendo sus huertas, jardines y solares anexos, siempre y cuando se cuente con el consentimiento de un dueño o poseedor y no haya peligro para la salud e integridad de sus moradores;
- c) En las zonas definidas como de especial interés arqueológico, histórico o cultural siempre y cuando se cuente con la autorización de la autoridad competente;

⁴MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Guía minero ambiental: 1 Exploración. Bogotá: 2002.

d) En las playas, zonas de bajamar y en los trayectos fluviales servidos por empresas públicas de transporte y cuya utilización continua haya sido establecida por la autoridad competente, si esta autoridad, bajo ciertas condiciones técnicas y operativas, que ella misma señale, permiten previamente que tales actividades se realicen en dichos trayectos;

e) En las áreas ocupadas por una obra pública o adscrita a un servicio público siempre y cuando:

i. Cuenten con el permiso previo de la persona a cuyo cargo estén el uso y gestión de la obra o servicio;

ii. Que las normas aplicables a la obra o servicio no sean incompatible con la actividad minera por ejecutarse

iii. Que el ejercicio de la minería en tales áreas no afecte la estabilidad de las construcciones e instalaciones en uso de la obra o servicio.

f) En las zonas constituidas como zonas mineras indígenas, zonas mineras de comunidades negras o zonas mineras mixtas, siempre y cuando las correspondientes autoridades comunitarias, dentro del plazo que les haya señalado la autoridad minera, no hubieren ejercitado su derecho preferencial a obtener el título minero para explorar y explotar, con arreglo a lo dispuesto por el Capítulo XIV del Código de Minas.

2.2.2.3. Duración de los trabajos y obras

Los trabajos y obras tendrán el término que determine el concesionario, cubriendo en todo caso los períodos de exploración, construcción y montaje, explotación y cierre de la mina.

Terminado definitivamente el período de exploración, se iniciará el período establecido en el contrato para la construcción e instalación de la infraestructura y del montaje necesario para las labores de explotación.

2.2.2.4. Trabajos de exploración

Los estudios, trabajos y obras son los necesarios para establecer y determinar la existencia, calcular técnicamente las reservas del mineral o minerales, la ubicación y características de los depósitos o yacimientos, la elaboración detallada del plan minero por ejecutarse, los medios y métodos de explotación, y la escala y duración factibles de la producción esperada.

2.2.2.5. Delimitación y devolución de áreas

En la identificación y delimitación del área definitiva del contrato, serán de obligatoria aplicación los principios, criterios y reglas técnicas propias de la ingeniería, geología y la topografía, aceptadas y divulgadas oficialmente.

En el Plan de Trabajos y Obras de explotación se deberá presentar la delimitación definitiva de la zona del área contratada que va a quedar vinculada a los trabajos y obras de explotación, más las obras estrictamente necesarias para el beneficio, transporte interno, servicios de apoyo y obras de carácter ambiental para lo cual se deberán tener en cuenta los valores, ubicación y cálculo de las reservas existentes al igual que la producción esperada.

2.2.2.6. Programa de trabajos y obras

Como resultado de los estudios y trabajos de exploración, el concesionario, antes del vencimiento definitivo de este período, presentará para la aprobación de la autoridad concedente o el auditor, el Programa de Trabajos y Obras de Explotación que se anexará al contrato como parte de las obligaciones. Este programa deberá contener los siguientes elementos y documentos.

- a) Delimitación definitiva del área de explotación.
- b) Mapa topográfico de dicha área.
- c) Detallada información cartográfica del área y, si se tratare de minería marina especificaciones batimétricas.
- d) Ubicación, cálculo y características de las reservas que habrán de ser explotadas en desarrollo del proyecto.
- e) Descripción y localización de las instalaciones y obras de minería, depósito de minerales, beneficio y transporte y, si es del caso, de transformación.
- f) Plan Minero de Explotación, que incluirá la indicación de las guías técnicas que serán utilizadas.
- g) Plan de Obras de Recuperación geomorfológica, paisajística y forestal del sistema alterado.
- h) Escala y duración de la producción esperada.
- i) Características físicas y químicas de los minerales por explotarse.
- j) Descripción y localización de las obras e instalaciones necesarias para el ejercicio de las servidumbres inherentes a las operaciones mineras.

k) Plan de cierre de la explotación y abandono de los montajes y de la infraestructura.

Simultáneamente con el Programa de Trabajos y Obras deberá presentarse el estudio que demuestre la factibilidad ambiental de dicho programa. Sin la aprobación expresa de este estudio y la expedición de la Licencia Ambiental correspondiente no habrá lugar a la iniciación de los trabajos y obras de explotación minera. Las obras de recuperación geomorfológica, paisajística y forestal del ecosistema alterado serán ejecutadas por profesionales afines a cada una de estas labores. Dicha licencia con las restricciones y condicionamientos que imponga al concesionario, formarán parte de sus obligaciones contractuales.

El concesionario podrá ejecutar todos los estudios, trabajos y obras de exploración, por medio de sus dependientes o por medio de subcontratistas. En ambos casos será directamente responsable ante la autoridad concedente, de los actos u omisiones de unos y otros hasta por la culpa leve.

El concesionario suministrará al Sistema Nacional de Información Minera la información técnica y económica resultante de sus estudios y trabajos mineros.

2.2.2.7. Construcción y montaje mineros

Las construcciones, instalaciones y montajes mineros deberán tener las características, dimensiones y calidades señaladas en el Programa de Trabajos y Obras aprobado.

El montaje minero consiste en la preparación de los frentes mineros y en la instalación de las obras, servicios, equipos y maquinaria fija, necesarios para iniciar y adelantar la extracción o captación de los minerales, su acopio, su transporte interno y su beneficio.

Las obras de construcción son las obras civiles de infraestructura indispensables para el funcionamiento normal de las labores de apoyo y administración de la empresa minera y las que se requieran para ejercitar las servidumbres de cualquier clase a que tiene derecho el minero.

2.2.2.8. Explotación anticipada

Si el concesionario optare por iniciar una explotación anticipada utilizando obras, instalaciones y equipos provisionales, o las partes disponibles de las obras e instalaciones definitivas, deberá presentar un Programa de Trabajos y Obras anticipado, una descripción abreviada de los montajes que vaya a utilizar y dar aviso de la iniciación de dicha explotación.

2.2.2.9. Obras y trabajos de explotación

La explotación tiene por objeto la extracción de los minerales yacentes en el suelo o subsuelo del área de la concesión, su acopio, su beneficio y el cierre y abandono de los montajes y de la infraestructura.

El acopio y el beneficio pueden realizarse dentro o fuera de dicha área. El beneficio de los minerales consiste en el proceso de separación, molienda, trituración, lavado, concentración y otras operaciones similares, a que se somete el mineral extraído para su posterior utilización o transformación.

2.2.2.10. Operaciones conjuntas

Cuando las áreas correspondientes a varios títulos pertenecientes a uno o varios beneficiarios para un mismo mineral, fueren contiguas o vecinas, se podrán incluir en un programa único de exploración y explotación para realizar en dichas áreas sus obras y labores, simultánea o alternativamente, con objetivos y metas de producción unificados, integrándolas en un solo contrato. Con este propósito, los interesados deberán presentar a la autoridad minera el mencionado programa conjunto para su aprobación y de la cual serán solidariamente responsables.

En las áreas vecinas o aledañas al nuevo contrato de concesión, donde estuvieren en trámite solicitudes de concesión o mineros informales por legalizar, si hubiese consenso, se podrán integrar estas áreas al mismo contrato de concesión.

Los interesados en el programa de integración de áreas podrán utilizar obras, servicios de apoyo, de montaje minero, de beneficio y de servidumbres comunes para todas las áreas integradas a dicho programa.

2.2.2.11. Terminación de la concesión

A la terminación del contrato, el concesionario dejará en condiciones aptas para el uso normal de los frentes de trabajo utilizables, las obras destinadas al ejercicio de las servidumbres y las de conservación, mitigación y adecuación ambiental.

El concesionario, en todos los casos de terminación del contrato, quedará obligado a cumplir o a garantizar las obligaciones de orden ambiental exigibles al tiempo de hacerse efectiva dicha terminación.

2.2.2.12. Servidumbres mineras

Las servidumbres en beneficio de la minería son legales o forzosas. Para el ejercicio eficiente de la industria minera en todas sus fases y etapas, podrán establecerse las servidumbres que sean necesarias sobre los predios ubicados dentro o fuera del área objeto del título minero.

Sin perjuicio de lo que se hubiere acordado con el dueño o poseedor de los inmuebles sirvientes y de los pagos e indemnizaciones en su favor, el interesado

está obligado a hacer la readecuación de los terrenos o a ponerlos en condiciones de ser destinados a su uso normal o a otros usos alternativos. Esta obligación se cumplirá o garantizará en el curso de la liquidación del contrato de concesión.

2.2.2.13. Bienes expropiables

Por ser la minería una actividad de utilidad pública e interés social, podrá solicitarse la expropiación de bienes inmuebles por naturaleza o adhesión permanente y de los demás derechos constituidos sobre los mismos, que sean indispensables para las edificaciones e instalaciones propias de la infraestructura y montajes del proyecto minero, para la realización de la extracción o captación de los minerales en el período de explotación y para el ejercicio de las servidumbres correspondientes.

2.2.3. Aspectos ambientales

Es necesario dar el uso adecuado a los recursos naturales renovables y la integridad y disfrute del ambiente, es compatible y concurrente con la necesidad de fomentar y desarrollar racionalmente el aprovechamiento de los recursos mineros como componentes básicos de la economía nacional y el bienestar social.

Todo explorador o explotador de minas está en la obligación de realizar sus actividades de manera que no vayan en contra de los valores culturales, sociales y económicos de las comunidades y grupos étnicos ocupantes real y tradicionalmente del área objeto de las concesiones o de títulos de propiedad privada del subsuelo.

En ningún caso la autoridad ambiental podrá otorgar permisos, concesiones, autorizaciones o licencias de orden ambiental, para obras y trabajos no amparados por un título minero.

Con base en el Estudio de Impacto Ambiental la autoridad competente otorgará o no la Licencia Ambiental para la construcción, el montaje, la explotación y el beneficio, y para las labores adicionales de exploración durante la etapa de explotación.

En todos los casos de terminación del título, el beneficiario estará obligado a hacer las obras y poner en práctica todas las medidas ambientales necesarias para el cierre o abandono de las operaciones y frentes de trabajo.

2.4.2.1. Utilización de recurso humano y de bienes nacionales

Los titulares de contratos de concesión, preferirán a personas naturales nacionales, en la ejecución de estudios, obras y trabajos mineros y ambientales siempre que dichas personas tengan la calificación laboral requerida. Esta obligación cobijará igualmente al personal vinculado por contratistas independientes.

2.4.2.2. Obras e instalaciones mineras y comunitarias

Las construcciones e instalaciones, podrán estar ubicadas fuera del área del contrato. Igualmente podrán ubicarse fuera del área del contrato las obras destinadas preferencialmente a la salud, la educación y el saneamiento básico, que el concesionario realice en el municipio o municipios donde se localice el proyecto minero.

2.4.2.3. Aprobación del Programa de Trabajos y Obras

Presentado el Programa de Trabajos y Obras antes de finalizar la etapa de exploración, la autoridad lo aprobará o negará. Estas objeciones no podrán ser de simple forma y solamente procederán si se hubieren omitido obras, instalaciones o trabajos señalados como indispensables para una eficiente explotación. Si los estudios fueren objetados se señalará al interesado, concretamente la forma y alcance de las correcciones y adiciones. En el acto de aprobación del Plan de Obras y Trabajos la autoridad minera autorizará la iniciación de los trabajos de explotación, siempre que se haya acreditado la obtención de la respectiva Licencia Ambiental.

Si la autoridad concedente encontrare deficiencias u omisiones de fondo en el Programa de Trabajo y Obras o en el estudio de impacto ambiental, que no pudiese corregirse o adicionarse de oficio, se ordenarán hacerlo al concesionario. No habrá lugar a pedir correcciones o adiciones de simple forma o que no incidan en el lleno de los requisitos y elementos sustanciales del Programa de Trabajo y Obras y del Estudio de Impacto Ambiental o que no impidan establecer y valorar sus componentes.⁵

2.5. TERMINOS DE REFERENCIA PARA LOS TRABAJOS DE EXPLORACIÓN

⁵ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Términos de referencia, los trabajos de exploración (L T E) y programa de trabajos y obras (P T O) para materiales y minerales distintos del espacio y fondo marino. Bogotá, 2002. P 11-20

Los Términos de Referencia constan de las diferentes fases que comprende un proyecto minero, las cuales deberán ser desarrolladas y ajustadas a los requerimientos del proyecto

Los trabajos de exploración se realizaron en fases, de acuerdo con la siguiente estructura:

- Fase I. Exploración Geológica de Superficie.
- Fase II. Exploración Geológica del Subsuelo
- Fase III. Evaluación y Modelo Geológico.
- Fase IV. Programa de Trabajos y Obras.

2.5.1. Fase I: Exploración geológica de superficie

Esta fase comprende todas las actividades exploratorias de superficie (cartográficas, geomorfológicas, geofísicas, etc.) que se hayan adelantado o se tengan que adelantar en superficie, con miras a caracterizar la sustancia mineral que se presenta en el área y a establecer zonas potenciales desde el punto de vista geológico - minero. No obstante el carácter obligatorio de las actividades aquí propuestas, éstas dependerán del tipo de yacimiento, del material o productos objeto de la contratación y de la magnitud del proyecto.

2.5.1.1. Base topográfica del área

Los levantamientos deberán referenciar la infraestructura superficial (construcciones, carreteras, líneas eléctricas, etc.), los accidentes geográficos principales (quebradas, cerros, etc.), y las labores exploratorias y mineras existentes en el área (bocaminas, excavaciones, botaderos de estéril, patios de acopio de carbón, etc.).

2.5.1.2. Cartografía geológica

Inicialmente se adelantará el mapa fotogeológico y la cartografía geológica del área contratada a escala 1:25.000 o mayor, con énfasis en las unidades litoestratigráficas y sustancias mineralizadas, las estructuras geológicas y aspectos tectónicos relevantes, con la aplicación de técnicas prospectivas convencionales e innovadoras, georreferenciadas, incluyendo la construcción de apiques y trincheras orientativos.

Los perfiles geológicos, mapas geológicos etc., se elaborarán a la escala adecuada, de acuerdo con la extensión del área, siguiendo las Normas descritas en las Guías Minero – Ambientales.

2.5.1.3. Excavación de trincheras y apiques

Con el desarrollo de la cartografía geológica detallada, se realizará un programa sistemático de trincheras y apiques, para verificar la información de superficie y controlar la continuidad lateral y vertical de las diferentes estructuras, mantos, sustancias y cuerpos mineralizados, niveles de arenas y gravas.

2.5.1.4. Geoquímica

En la(s) zona(s) seleccionada(s) desde el punto de vista geológico con mayor potencial, se debe realizar un muestreo sistemático (sedimentos activos, suelos y rocas) en los drenajes, a lo largo de una malla regular, o en los diferentes afloramientos, túneles, trincheras y apiques, etc., para determinar los contenidos de los metales preciosos, elementos guías de la mineralización y asociación mineralógica característica del depósito, mediante los respectivos análisis de laboratorio (ensaye al fuego, secciones delgadas, análisis metalográficos, etc.).

2.5.1.5. Geofísica

Los trabajos geológicos y geoquímicos permiten delinear en superficie, áreas anómalas, estrechamente relacionadas con los procesos mineralizadores que se presentan en la zona de estudio y en los cuales usualmente se requieren adelantar estudios geofísicos

2.5.1.6. Estudio de dinámica fluvial del cauce

Para el caso de los materiales de arrastre, se deberá determinar los procesos dinámicos y el sistema fluvial característico de la corriente fluvial. Se deberán definir las distintas zonas y sus diferentes tasas de aporte de sedimento y capacidad de recarga, teniendo en cuenta los criterios geomorfológicos, clasificación de los sistemas fluviales y la disponibilidad del recurso. Igualmente se deberán determinar las tierras que se inundan y sus rutas de inundación.

2.5.1.7. Características hidrológicas y sedimentológicas del cauce

Para el caso de los materiales de arrastre, en las épocas de verano e invierno se deberán determinar las condiciones hidráulicas del río, su capacidad de arrastre y sedimentación a lo largo de su cauce.

2.5.2.Fase II: Exploración geológica del subsuelo.

En esta fase y a partir de los resultados obtenidos en la Fase de Geología de Superficie y cuya interpretación permite identificar las diferentes zonas y niveles anómalos así como las evidencias claras de la mineralización en el área, se pretende delimitar el depósito potencialmente económico, con estimativos más específicos de tamaño y contenido mineral entre otros;

Las actividades que se adelantarían en ésta Fase son las siguientes:

2.5.2.1. Pozos y galerías exploratorias

Si se requiere, se deberá plantear la construcción de pozos, galerías o cruzadas, especificando los resultados esperados, características técnicas y su justificación.

Se hará un inventario de las excavaciones antiguas y de las activas en el área, a cielo abierto y subterráneo, ubicándolas topográficamente.

2.5.2.2. Perforaciones profundas

Si la exploración del área requiere incluir perforaciones profundas, con base en la interpretación geológica, geoquímica, geofísica y de alteración hidrotermal, se deben definir los mejores sitios para adelantar las perforaciones exploratorias, perforaciones tricónicas y corazonadas, que permitan obtener la información suficiente para conocer toda la secuencia litológica y estratigráfica, la correlación de mantos y vetas, la continuidad de las sustancias mineralizadas en profundidad, determinar las estructuras y fallas geológicas del yacimiento, la geometría del depósito, la extensión, espesor y calidad de la totalidad de los mantos, vetas y cuerpos mineralizados, teniendo en cuenta los "pathfinders" y los elementos económicos buscados, la calidad de los respaldos e intercalaciones, el cálculo de reservas y categoría de las mismas a diferentes profundidades, que permitan realizar un plan minero con el máximo aprovechamiento del yacimiento o depósito de la sustancia mineralizada.

2.5.2.3. Muestreo y análisis de calidad

El muestreo y análisis de calidad de las muestras de mineral y mantos, deben seguir las normas y procedimientos nacionales o internacionales; para el caso de los carbones, se debe seguir los procedimientos establecidos en el manual de MINERCOL "*Normas Generales sobre Muestreo y Calidad de Carbones*". Para las arenas, gravas y agregados pétreos se seguirán las Normas ICONTEC y ASTM establecidas para el caso. En el documento "Guías Minero – Ambientales", se dan las instrucciones necesarias para la utilización de las normas y procedimientos existentes tanto a escala nacional como internacional, sobre muestreo y calidad de las sustancias minerales.

2.5.2.4. Estudios geotécnicos, hidrológicos e hidrogeológicos

El estudio geotécnico deberá incluir la ejecución de ensayos de mecánica de rocas de los diferentes tipos de suelos y rocas presentes en el área para determinar la gravedad específica, la cohesión, el ángulo de fricción y la resistencia al corte y a la tensión. También incluirá los análisis de los sistemas de discontinuidades geológicas presentes en el macizo rocoso, análisis de estabilidad y probabilidad de falla de taludes en roca y rellenos y demás análisis geotécnicos necesarios para conocer las propiedades geomecánicas de suelo y roca y sus efectos en las operaciones mineras, tales como perforación y voladura.

El estudio hidrológico determinará las características hidrológicas del área contratada, evaluará el comportamiento de la precipitación anual, la extensión de la cuenca hidrográfica, los volúmenes de agua que se manejarían por efecto de la escorrentía superficial, las corrientes naturales del área y sus posibles desviaciones y las alternativas del control de inundaciones.

El estudio hidrogeológico debe permitir el conocimiento de las condiciones naturales del agua subterránea, su relación con las aguas de infiltración y corrientes superficiales, tanto en verano como en invierno, los parámetros y constantes hidráulicas del macizo rocoso, el nivel freático, la localización y característica de los acuíferos presentes en el área y los efectos que produciría el agua subterránea sobre la explotación minera.

2.5.3.Fase III. Evaluación y modelo geológico.

Se realiza una evaluación e interpretación de toda la información geológica, geoquímica, geofísica y de perforación, dentro del marco de una conceptualización geológico y minera del yacimiento. Se establecerá el modelo geométrico, de bloques, geológico, estructural y se planteará una hipótesis genética del yacimiento, describiendo en detalle los bloques y las estructuras principales y satélites, número y su relación entre sí de los mantos, filones y sustancias mineralizadas y las características más importantes de las mineralizaciones, entre otras, sus distribuciones en superficie y subsuelo, niveles guías, estratigrafía, tipos de alteraciones hidrotermales, paragénesis y metalografía, calidades, tenores, continuidad y persistencia lateral y vertical, diseminaciones, zonaciones, cálculo de las reservas con una descripción detallada del método utilizado, etc.

Los resultados obtenidos en esta Fase servirán de base para definir el verdadero potencial del yacimiento y a su vez planear y diseñar el Programa de Trabajos y Obras (P T O).

2.5.4. Fase IV: Programa de trabajos y obras

El Programa de Trabajos y Obras suministra la base técnica, logística, económica y comercial para tomar la decisión de invertir y desarrollar un proyecto minero. Bajo esta consideración, una vez aprobado por la autoridad minera concedente, directamente o a través del auditor minero, el Programa de Trabajos y Obras se anexará al contrato como parte de las obligaciones.

2.5.4.1. Estudio de mercados

Tiene como objeto el suministrar criterios y elementos para definir la factibilidad del proyecto, y dependiendo de la magnitud del mismo, se analizarán las tendencias y proyecciones del mercado interno (local, regional) y externo (nacional, internacional), se estimará la oferta y demanda, se establecerán los requisitos de calidad, tenores y especificaciones de los productos, se hará la estimación de precios y ventas esperadas para los diferentes tipos de sustancia mineral y metales beneficiados, se definirá la estrategia de comercialización, y se harán los análisis de riesgos comerciales, entre otros.

2.5.4.2. Diseño y planeamiento minero

El objetivo es buscar el aprovechamiento racional del yacimiento o depósito permitiendo la máxima recuperación de reservas, de tal forma que el proyecto sea técnico, económico, social y ambientalmente viable y sostenible en el tiempo.

2.5.4.3. Selección de áreas y análisis de alternativas de explotación

De acuerdo con los resultados obtenidos de Los Trabajos de Exploración y los estudios de mercados, se debe definir la relación de descapote máxima económica y la ley de corte que permita alcanzar, identificando los bloques o áreas de explotación tanto para la minería a cielo abierto como para la minería subterránea.

2.5.4.4. Diseño y planeamiento de la explotación a cielo abierto

Se precisarán las áreas de explotación a cielo abierto, especificando los criterios de selección del método de explotación para establecer la geometría óptima de los tajos, tales como, la profundidad máxima, ancho del fondo del tajo, el ángulo general de los taludes, altura de bancos, rampas de acceso a largo plazo, e indicando los beneficios operacionales y económicos de cada bloque minero.

2.5.4.5. Diseño y planteamiento de explotación subterránea

Se precisarán las áreas para minería subterránea especificando los criterios de selección del método de explotación de ellas, tales como profundidad de los accesos, sistemas de ventilación, resultado de los análisis geotécnicos, etc.

Se hará el diseño del acceso principal y el planeamiento de las labores de desarrollo, preparación y explotación de los estratos y cuerpos mineralizados con sus respectivos niveles de producción anual. El rendimiento de la mina, como parámetro de diseño debe reflejar el nivel de tecnificación prevista para la explotación.

2.6. TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA BENEFICIO Y TRANSFORMACIÓN DE MINERALES

Estos términos de referencia tienen un carácter genérico y, en consecuencia, deben ser adaptados al mineral y a la magnitud y otras particularidades de los proyectos específicos

2.6.1. Objetivos

El desarrollo de los Términos debe cumplir con los siguientes propósitos:

- Abordar técnicamente el tema y plantear soluciones al problema de extracción de los proyectos Mineros y fijar criterios para la toma de decisiones en la formulación del Planeamiento Minero.
- Caracterización física, química y mineralógica del mineral, lo que permitirá conocer el estado actual de las operaciones y procesos de beneficio de minerales, así como de las potencialidades y limitaciones al tratar de mejorar estos procesos.
- Establecer propuestas de reconversión tecnológica de los equipos que en la actualidad se utilizan, con el fin de mejorar las operaciones y procesos metalúrgicos, para que se incremente el porcentaje de rendimiento y recuperación metalúrgica.
- Sustentar las propuestas de mejoramiento del beneficio de minerales, siguiendo criterios de preservación ambiental, ahorro de energía y reducción de costos.
- Establecer alternativas no convencionales (aplicación de tecnologías limpias) para la extracción y recuperación de minerales, materiales y metales básicos, etc., definiendo costos y facilidades de puesta en marcha.

- Determinar las inversiones que se requieran, los costos de producción y la rentabilidad del beneficio de mineral propuesto.
- Describir, localizar y definir los procesos de transformación de minerales.

2.6.2. Operaciones de beneficio, metalurgia y transformación de minerales.

Definidas las características mineralógicas de la mena y sus asociaciones, se determinará el proceso más apropiado para su tratamiento, en aras de obtener la mayor recuperación de metal valioso, para ello se realizan estudios que permiten definir las propiedades físicas, químicas y mecánicas de la sustancia mineral.

2.6.3. Extracción y recuperación de los minerales

Los procesos de extracción y recuperación dependen del tipo de mineral, de la tecnología seleccionada y de los costos.

2.6.3.1. Fundición y separación metálica

Descripción del proceso, métodos utilizados en el tratamiento de los precipitados, tipos de carga en la fundición, manejo de escorias, descripción de la separación selectiva de metales preciosos, tipos de equipos, manejo y disposición de las colas.

2.6.3.2. Construcción y montaje

Las construcciones, instalaciones y montajes mineros deberán tener las características, dimensiones y calidades señaladas en el Programa de Trabajos y Obras aprobado. Sin embargo, el concesionario podrá, durante su ejecución, hacer los cambios y adiciones que sean necesarios.

2.7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Este estudio contendrá los elementos, informaciones, datos y recomendaciones que se requieran para caracterizar el medio físico, social y económico del lugar o región de las obras y trabajos de explotación; los impactos de dichas obras y trabajos con su correspondiente evaluación; los planes de prevención, mitigación, corrección y compensación de esos impactos; las medidas específicas que se aplicarán para el abandono y cierre de los frentes de trabajo y su plan de manejo; las inversiones necesarias y los sistemas de seguimiento de las mencionadas medidas. Los resultados de este estudio harán parte de la viabilidad técnica y económica del proyecto.

2.7.1. Programa de trabajos y obras de explotación e informes

Como resultado de los estudios y trabajos de exploración, el concesionario, antes del vencimiento definitivo de este período, presentará para la aprobación de la autoridad concedente o el auditor, el Programa de Trabajos y Obras de Explotación que se anexará al contrato como parte de las obligaciones. Este programa deberá contener los siguientes elementos y documentos.

1. Delimitación definitiva del área de explotación.
2. Mapa topográfico de dicha área.
3. Detallada información cartográfica del área y, si se tratare de minería marina especificaciones batimétricas.
4. Ubicación, cálculo y características de las reservas que habrán de ser explotadas en desarrollo del proyecto.
5. Descripción y localización de las instalaciones y obras de minería, depósito de minerales, beneficio y transporte y, si es del caso, de transformación.
6. Plan Minero de Explotación, que incluirá la indicación de las guías técnicas que serán utilizadas.
7. Plan de Obras de Recuperación geomorfológica, paisajística y forestal del sistema alterado.
8. Escala y duración de la producción esperada.
9. Características físicas y químicas de los minerales por explotarse.
10. Descripción y localización de las obras e instalaciones necesarias para el ejercicio de las servidumbres inherentes a las operaciones mineras.
11. Plan de cierre de la explotación y abandono de los montajes y de la infraestructura.

Así mismo, el Programa de Trabajos y Obras de Explotación deberá relacionar la inversión anual necesaria para la etapa de Construcción y Montaje.

Adicionalmente, el concesionario suministrará al Sistema Nacional de Información Minera, la información resultante de sus estudios y trabajos mineros. Esta información se entregará y suministrará, sin costo alguno, en medio magnético compatible y en material impreso.

Los particulares concesionarios o los propietarios de minas, deberán colaborar a actualizar el Sistema de Información Minera anualmente, mediante el

diligenciamiento del formulario de captura de información, adoptado por la autoridad minera.

2.7.2. PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

Una vez agotadas las reservas remanentes y económicamente explotables del mineral, se procederá al cierre y abandono de la mina. El objetivo del plan es devolver o reintegrar la zona al paisaje inicial, buscando minimizar los efectos adversos dejados por las actividades mineras que se realizaron en el pasado.

Un adecuado plan de cierre, abandono o restauración deberá ser elaborado e incorporado al proyecto minero desde las fases de desarrollo y explotación mineras y deberán ejecutarse de manera consecuente con el plan de manejo ambiental aprobado.

Se debe avanzar la demolición y desmantelamiento de las instalaciones en superficie.⁶

2.8. GUIA MINERO AMBIENTAL

La Guía Minero Ambientales utilizada en la etapa de exploración, es una herramienta de consulta y orientación conceptual y metodológica para conducir la gestión, manejo y desempeño minero-ambiental. Es realizada con el propósito de introducir al concesionario en los aspectos pertinentes al desarrollo de un programa de exploración basado en los Términos de Referencia mineros establecidos por el Estado a través de sus entes delegados y que los concesionarios mineros adopten los lineamientos planteados en esta guía a las características específicas y a las condiciones del área solicitada para exploración, a través de un manejo ambiental específico.

El concesionario minero deberá realizar los trabajos de exploración con estricta sujeción a la Guía Minero Ambiental, aplicada a las condiciones y características específicas del área solicitada descrita en la propuesta que para el efecto expida el Ministerio del Medio Ambiente. Este manejo ambiental específico debe ser inscrito ante la autoridad ambiental competente para que ésta realice el respectivo

⁶ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA. Términos de referencia, *Ibíd.*, P 20 – 40.

seguimiento y control ambiental de Los Trabajos de Exploración (LTE). Con esta Guía se busca lograr los niveles adecuados de integración, funcionalidad y competitividad que exigen las condiciones globales actuales.

Además de ser un instrumento de consulta obligatoria, enfocada a orientar técnicamente la realización de Los Trabajos de Exploración (LTE), servirá para la planeación, ejecución y seguimiento de las actividades de carácter ambiental, que deben ser realizadas en relación directa con las actividades mineras. En caso de utilización de recursos naturales renovables durante LTE, a lo estipulado en esta Guía se adiciona la consecución previa de los permisos, concesiones o autorizaciones ambientales que correspondan y al inicio de los trabajos de exploración minera respectiva.

Teniendo en cuenta la necesidad de integrar el manejo ambiental con el desarrollo de las actividades mineras, la Ley 685 de 2001, contempló la realización de guías minero-ambientales para orientar el desarrollo de las actividades sectoriales y ser un complemento didáctico de los Términos de Referencia mineros.

Desde 1997 el Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible ha trabajado las guías ambientales sectoriales en el marco de su política de producción más limpia.

2.8.1. Procedimiento para el manejo de la Guía

Un usuario interesado en desarrollar actividades exploratorias puede aplicar el siguiente procedimiento:

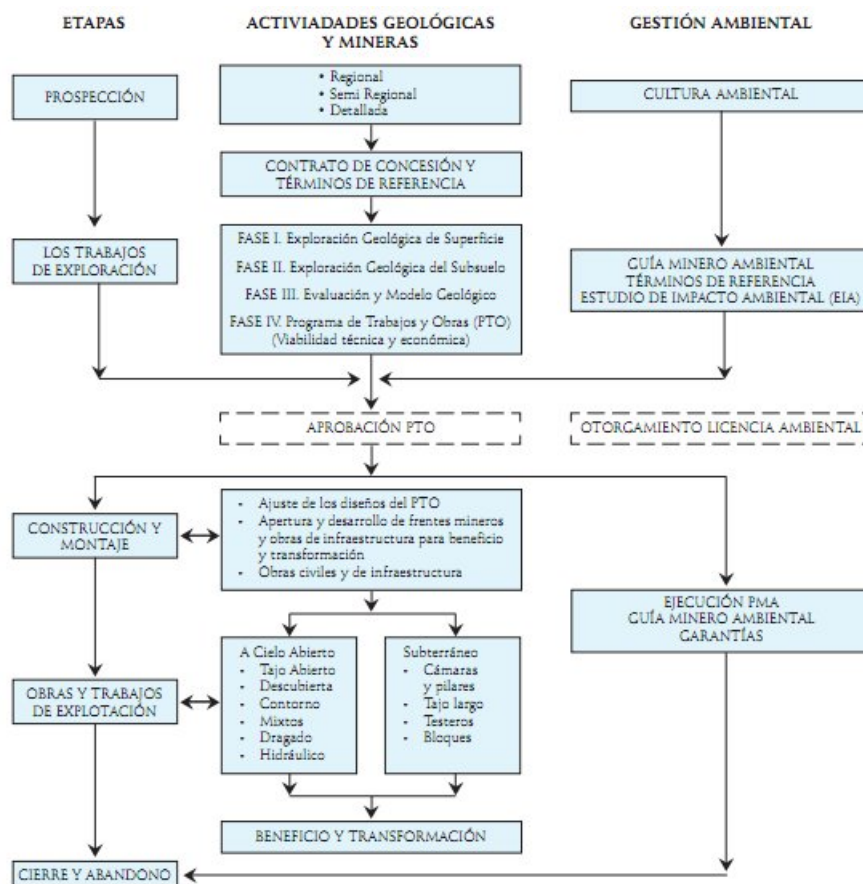
1. Identificar la actividad de interés en relación con sus trabajos de exploración.
2. Definir las obras y trabajos que necesita para desarrollar la actividad, de acuerdo con la fase de los trabajos exploratorios.
3. Identificar y evaluar el impacto potencial de dichas actividades.
4. Determinar los riesgos potenciales de las actividades, en relación con el área donde se realiza el proyecto.
5. Identificar la correspondiente ficha de manejo ambiental para prevenir, mitigar, controlar, corregir o compensar los impactos contemplados.

6. Especificar la ficha referenciándola al marco específico generado por el ámbito del proyecto.

2.8.2. Etapas y fases de un proyecto geológico minero

Después de tomar la decisión de invertir en minería, un proyecto minero contempla el desarrollo de las etapas y actividades presentadas en la Figura 1.

Figura 1. Etapas y fases de un proyecto Geológico Minero



FUENTE: MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Guía Minero Ambiental de beneficio y transformación de minerales, 2002.

2.9. MARCO JURIDICO MINERO

La actividad minera del país está regulada por la Ley 685 de 2001, modificada por la Ley 1382 de 2010 Código de Minas, cuyos objetivos fundamentales son:

Fomentar la exploración técnica y la explotación de los recursos mineros estatales y privados.

Estimular las actividades de exploración y explotación minera, con el fin de satisfacer los requerimientos de la demanda interna y externa de los mismos.

Incentivar el aprovechamiento racional de los recursos mineros, de manera que armonice con los principios y normas de explotación de los recursos naturales no renovables.

Promover el aprovechamiento de los recursos mineros dentro del concepto integral de desarrollo sostenible y fortalecimiento económico y social del país.

El Código regula las relaciones jurídicas del Estado con los particulares y las de estos entre sí, por causa de los trabajos y obras de la industria minera en sus fases de prospección, exploración, construcción y montaje, explotación, beneficio, transformación, transporte y promoción de minerales que se encuentren en el suelo o subsuelo, ya sea de propiedad nacional o propiedad privada.

De igual modo, establece el principio de sostenibilidad como el deber de manejar adecuadamente los recursos naturales renovables y la integridad y disfrute del ambiente, lo cual es compatible y concurrente con la necesidad de fomentar el aprovechamiento racional de los recursos mineros como componentes básicos de la economía nacional y el bienestar social. Este principio deberá inspirar la interacción de los dos campos de actividad.

2.9.1. Zonas Mineras Especiales

En el Código de Minas se considera conveniente reservar, excluir o restringir la actividad minera, en aquellas áreas del territorio nacional que gozan de un estatus especial dentro de la legislación nacional o cuentan con alguna restricción especial del orden nacional, regional o local.

En la tabla 1 se resumen los aspectos más importantes para la identificación de las áreas reservadas, excluidas, restringidas y de las comunidades indígenas y negras mineras.

Tabla 1. Zonas mineras reservadas, excluidas, restringidas y de minorías étnicas

TIPO DE ZONA		OBJETIVO	DESCRIPCION
Zonas de Seguridad Nacional		El Gobierno Nacional establecerá zonas donde, solo por razones de seguridad nacional, no podrán presentar propuestas ni contratos de concesión.	Se mantendrán mientras subsistan las razones que motivaron su creación.
Reservas Especiales	Zonas de explotaciones tradicionales de minería informal	El Estado delimitará zonas donde, provisionalmente, no se admitirán nuevas propuestas ni contratos de concesión, y sobre las cuales adelantará estudios geológicos mineros para proyectos mineros especiales y de reconversión.	Proyectos mineros especiales: proyectos mineros comunitarios donde es posible realizar un aprovechamiento minero Proyectos de reconversión: donde no es posible llevar a cabo el aprovechamiento del recurso minero. Acción orientada a la capacitación en nuevas actividades económicas, o complementarias a la actividad minera.
Exclusión	Sistema de Parques Nacionales Naturales	En estas zonas no podrán adelantarse actividades mineras.	Estas zonas deberán ser delimitadas geográficamente por la autoridad ambiental, con la colaboración de la autoridad minera; Basados en estudios técnicos, sociales y ambientales
	Parques Naturales Regionales	En estas zonas no podrán adelantarse actividades mineras. Únicamente se podrá adelantar en forma restringida, cuando la autoridad ambiental lo autorice.	
	Zonas de Reserva Forestal	En estas zonas no podrán adelantarse actividades mineras. Únicamente se podrá adelantar en forma restringida, cuando la autoridad ambiental lo	

autorice.

Restringidas

Dentro del
perímetro
urbano

Evitar conflictos al
realizar los trabajos
mineros respetando las
normas existentes.

Podrán efectuarse trabajos y obras de
exploración y explotación de minas,
con el consentimiento de las
autoridades competentes, los dueños
de predios, o con los permisos
respectivos.

Áreas ocupadas
por
construcciones
rurales

Zonas de
interés
arqueológico,
histórico o
cultural

Playas, zonas
de bajamar y
trayecto
fluviales
servidos por
empresas
públicas de
transporte

Áreas ocupadas
por una obra
pública o
adscritas a un
servicio público

Mineras ocupadas por comunidades indígenas y negras	Mineras indígenas	Todo explorador o explotador de minas esta en obligación de realizar sus actividades sin que estas afecten los valores culturales, sociales y económicos de las comunidades y grupos étnicos que ocupan, real y tradicionalmente, e área objeto de concesiones o de títulos de propiedad privada del subsuelo	La autoridad minera, previa solicitud expresa de la comunidad indígena, señalará y delimitará, con base en estudios técnicos y sociales las zonas mineras indígenas. En estas, la exploración y explotación minera deberá tener en cuenta la participación de las comunidades y grupos asentados en dichos territorios. En los terrenos baldíos adjudicados como de propiedad colectiva de una comunidad negra, la autoridad minera podrá establecer zonas mineras especiales. Los trabajos mineros se ejecutarán respetando y protegiendo los valores que constituyen la identidad cultural y formas tradicionales de la explotación de las comunidades negras. La autoridad minera, dentro de territorios ocupados por comunidades negras e indígenas, establecerá zonas mineras mixtas en beneficio conjunto o compartido de estas minorías, a solicitud de uno o los dos grupos étnicos.
	Mineras de comunidades negras		
	Mineras mixtas.		

FUENTE: La Autora

2.9.2. Registro Minero

El Registro Minero Nacional es un medio de autenticidad y publicidad de los actos y contratos estatales y privados, que tiene por objeto principal la constitución, conservación, ejercicio y gravamen de los derechos a explorar y explotar minerales, emanados de títulos otorgados por el Estado o de títulos de propiedad privada del subsuelo.

2.9.3. Normas Reglamentarias: *Ley 685 de 2001*

-Resolución 18-1053 de 2001: Min Minas delega a Minercol Ltda. Las funciones de tramitación, titulación, registro, asistencia técnica, fiscalización y vigilancia de las obligaciones emanadas de los títulos, contratos, solicitudes y propuestas mineras.

-Resolución 18-1145 de 2001: Reglamenta la delegación de Min Minas en los gobernadores de departamentos y en los alcaldes de ciudades capital de departamento sus funciones de tramitación y celebración de contratos de concesión.

- Resolución 18-1320 de 2001: Ordena cancelación de la inscripción de los aportes en el Registro Minero Nacional.

- Resolución 18-1847 de 2001: Formulario para la legalización de explotaciones mineras sin título inscrito en el Registro Minero Nacional.

-Decreto 2353 de 2001: Reglamentación al recaudo y distribución de la regalía.

2.9.4. Normas Complementarias del marco legal minero

-Ley 756 de 2002 - Regalías: Modifica la Ley 141 de 1994; establece criterios de distribución.

- Decreto 1335 de 1987 - Seguridad en minería subterránea: Reglamento de seguridad en las labores de minería subterránea.

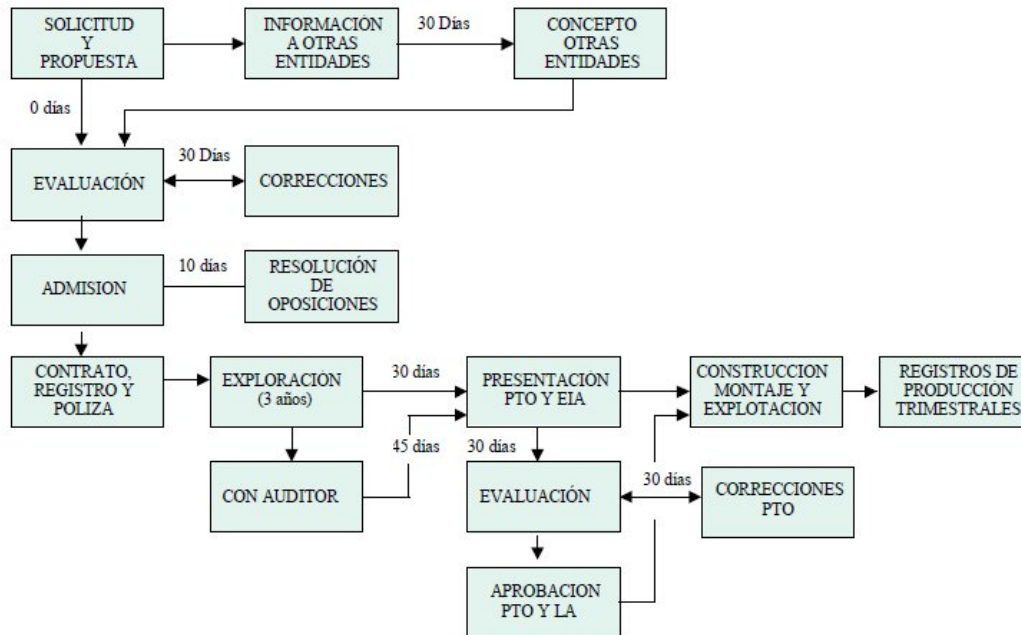
-Decreto 2222 de 1993 - Seguridad e Higiene Industrial en la minería a cielo abierto: Reglamenta todo lo concerniente a la higiene y seguridad industrial de las

- Decreto 373 de 2011- Ley de Regalías: Crea el fondo Nacional de Regalías. Consagra el derecho del Estado de percibir regalías por la explotación de los recursos naturales no renovables.

- Ley 756 de 2002. Se modifica la Ley 141 de 1994.

En la Figura 2 se puede apreciar la ilustración del proceso de solicitud y propuesta de un trabajo minero a ejecutar.

Figura 2. Proceso Legal para un trabajo minero



FUENTE: MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Guía Minero Ambiental de beneficio y transformación de minerales, 2002

2.10. MARCO JURÍDICO AMBIENTAL

2.10.1. Requisitos Ambientales para la Exploración

Para cumplir con la normatividad relacionada con la solicitud y trámite de permisos, autorizaciones y concesiones de recursos naturales renovables requeridos para los trabajos de exploración, es necesario tener conocimiento de la oferta y demanda de recursos naturales objeto de uso, aprovechamiento o afectación, con el fin de establecer las asignaciones, el manejo y el grado de intervención que pueda realizarse sobre los mismos. La solicitud de los permisos debe realizarse de acuerdo con la información que se presenta a continuación. La obtención de los mismos, es indispensable para dar inicio a los trabajos de exploración.

2.10.1.1. Aprovechamiento Forestal.

La construcción e instalación de las obras de infraestructura necesaria para el proyecto, así como la apertura de vías, escombreras y patios de acopio requieren

el despeje y remoción de áreas con vegetación.

2.10.1.2. Ocupación de Cauces o Lechos de Corrientes o Depósitos de Agua.

En caso de ser necesaria la construcción de obras que ocupen cauces de una corriente o depósito de agua, bien sea por infraestructura propia del proyecto, vías o instalaciones necesarias para la explotación.

2.10.1.3. Concesión de Aguas Superficiales.

Para instalaciones del proyecto y actividades de explotación.

2.10.1.4. Vertimientos Residuos Líquidos.

En la explotación se puede generar vertimientos de aguas residuales domésticas, provenientes de los campamentos e instalaciones y aguas residuales industriales y mineras generadas durante la explotación, que deben ser sometidas a tratamientos antes de ser vertidas al cuerpo receptor.

2.10.1.5. Emisiones Atmosféricas

Puede requerirse para la operación de los patios de acopio del mineral.

El concesionario deberá ajustar la guía Minero Ambiental a las características y condiciones específicas del área solicitada descrita en la propuesta (art. 272 código de minas), para lo cual se hace necesario presentar, antes del inicio de los trabajos de exploración y para efectos del seguimiento ambiental, el formato de inscripción de las medidas de manejo ambiental en función de la guía de acuerdo con la reglamentación que expida el Ministerio del Medio Ambiente.

2.10.1.6. Competencias para el seguimiento ambiental de Los Trabajos de Exploración

Con el artículo 9, parágrafo segundo del Decreto 1728 de 2002, los Trabajos de Exploración minera estarán sujetos a la guía ambiental y el seguimiento correspondiente será competencia de las Corporaciones Autónomas Regionales o Grandes Centros Urbanos, quienes tendrán en cuenta la reglamentación que para estos efectos expida el Ministerio del Medio Ambiente.

2.10.2. Requisitos Ambientales para la Etapa de Explotación

De acuerdo con el Decreto 2820 de 2010, el interesado en obtener la licencia ambiental formulará una petición escrita dirigida a la autoridad ambiental competente. Esta solicitud deberá contener:

- Nombre o razón social, número de identificación y domicilio del solicitante

- Descripción del proyecto, obra o actividad.
- Costo estimado del proyecto, obra o actividad.
- Descripción de las características ambientales generales del área de localización.
- Relación de los recursos naturales renovables que requieran ser usados, aprovechados o afectados durante la ejecución del proyecto, obra o actividad.
- Indicar si el proyecto, obra o actividad afecta las áreas de manejo especial, reservas forestales o humedales de importancia nacional o internacional.

A la solicitud deberá anexar los siguientes documentos.

- Poder debidamente otorgado, cuando actúe mediante apoderado.
- Certificado de existencia y representación legal expedido dentro del mes inmediatamente anterior a la presentación de la solicitud, para el caso de personas jurídicas.
- Certificación expedida por el Ministerio del Interior sobre presencia o no de comunidades indígenas.
- Estudio de impacto ambiental.

2.10.2.1. Permisos Ambientales.

El Estudio de Impacto Ambiental deberá incluir información orientada al conocimiento de la oferta y demanda de los recursos naturales que pueden ser utilizados en el desarrollo del proyecto minero, con el fin de establecer las asignaciones, manejo y el grado de intervención que pueda realizarse sobre los mismos. En este sentido, se deben relacionar los recursos naturales objeto de uso, aprovechamiento o afectación como consecuencia de la ejecución de las actividades de explotación.

2.10.2.2. Competencias Trámites Ambientales

De acuerdo con el artículo 52, numeral 2o, de la Ley 99 de 1993 en concordancia con el artículo 8 del Decreto 2820 de 2010, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible otorgará de manera privativa la licencia ambiental en los proyectos de explotación minera, así:

- a) Carbón: Cuando la explotación proyectada sea mayor o igual a 800.000 ton/año;
- b) Materiales de construcción y arcillas o minerales industriales no metálicos: Cuando la producción proyectada sea mayor o igual a 600.000ton/año para las arcillas o mayor o igual a 250.000 m3/año para otros materiales de construcción o para minerales industriales no metálicos;
- c) Minerales metálicos y piedras preciosas y semipreciosas: Cuando la remoción total de material útil y estéril proyectada sea mayor o igual a 2.000.000de ton/año;
- d) Otros minerales y materiales: Cuando la explotación de mineral proyectadasea mayor o igual a 1.000.000 ton/ario.

De acuerdo con el artículo 52, numeral 2o, de la Ley 99 de 1993 en concordancia con el artículo 9 del Decreto 2820 de 2010, las Corporaciones Autónomas Regionales y Los Grandes Centros Urbanos serán competentes en sus respectivas jurisdicciones, para otorgar licencia ambiental para la ejecución de proyectos mineros de explotación de la siguiente minera:

- a) Carbón: Cuando la explotación proyectada sea menor a 800.000 ton/año;
- b) Materiales de construcción y arcillas o minerales industriales no metálicos: Cuando la producción proyectada de mineral sea menor a 600.000 ton/año para arcillas o menor a 250.000 m3/año para otros materiales de construcción o para minerales industriales no metálicos;
- c) Minerales metálicos, piedras preciosas y semi preciosas: Cuando la remoción total de material útil y estéril proyectada sea menor a 2.000.000 de ton/año;
- d) Otros minerales y materiales: Cuando la explotación de mineral proyectada sea menor a 1.000.000 ton/año.

2.10.3. Normas Ambientales Generales

En este aparte se presentan las principales normas ambientales a nivel nacional relacionadas con el manejo y conservación de los recursos naturales y del medio

ambiente.

2.10.3.1. Normatividad sobre participación comunitaria y patrimonio cultural

-Ley 21 de 1991. Aprueba el Convenio 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes. Adoptado por la OIT en 1989.

-Ley 70 de 1993. Protección de la identidad cultural y derechos de las comunidades negras de Colombia.

-Ley 134 de 1994. Participación ciudadana.

-Decreto 1277 de 1996. Zonas de reservas

- Decreto 1397 de 1996. Crea la Comisión nacional de territorios indígenas y la mesa permanente de concertación con los pueblos y organizaciones indígenas.

- Ley 397 de 1997. Ley General de la Cultura. Área de protección arqueológica en la licencia ambiental.

- Decreto 1320 de 1998. Reglamenta consultas previas a comunidades indígenas y negras.

2.10.3.2. Normatividad sobre patrimonio natural y monumentos nacionales

- Decreto Ley 2811 de 1974 Parte XII. Respecto a los recursos del paisaje y su protección.

- Decreto 1715 de 1978. Reglamenta la protección del paisaje en carreteras. Prohíbe la alteración de elementos del paisaje.

- Decreto 3048 de 1997. Consejo de monumentos nacionales

2.10.3.3. Normatividad sobre flora silvestre y bosques

- Ley 2 de 1959. Reserva forestal y protección de suelos y agua.

- Decreto 2811 de 1974 Libro II, Parte VIII. De los bosques, de las áreas de reserva forestal y de los aprovechamientos forestales.

- Decreto 877 de 1976. Usos del recurso forestal. Áreas de reservas forestales.

- Decreto 622 de 1977. Sobre Parques Nacionales Naturales PNN.

- Ley 29 de 1986. Regula áreas de reserva forestal protectora.

-Decreto 1791 de 1996. Régimen de aprovechamiento forestal y acuerdos regionales con este fin.

2.10.3.4. Normatividad sobre fauna silvestre y caza

- Decreto Ley 2811 de 1974 Parte IX. Protección y conservación de fauna silvestre.
- Decreto Ley 1608 de 1978. Veda de especies faunísticas. Regula la preservación, conservación, restauración y fomento de la fauna silvestre. Existen más de 30 resoluciones donde se establecen vedas, prohibiciones y restricciones al ejercicio de la caza.
- Ley 84 de 1989. Adopta el Estatuto nacional de protección de los animales.
- Documento CONPES 2834 de 1996. Política de bosques.
- Resoluciones del Ministerio del Medio Ambiente (INDERENA) y Corporaciones Autónomas Regionales. Establecen vedas de varias especies vegetales a nivel nacional (INDERENA o Ministerio del Medio Ambiente), y regional (Corporaciones autónomas regionales).
- Resolución 1602 de 1995. Aclara 1602-95. Establece PMA para aprovechamiento del manglar.
- Resolución 257 de 1977. Manejo y control de recursos hidrobiológicos y del medio ambiente.
- Decreto 1681 de 1978.
- Resolución 769 de 2002. Por la cual se dictan disposiciones para contribuir a la protección y conservación de los páramos.

2.10.3.6. Normatividad sobre el recurso suelo

- Decreto 2811 de 1974 parte VII. Del suelo agrícola y de los usos no agrícolas de la tierra
- Decreto Reglamentario 2462 de 1989. Sobre explotación de materiales de construcción.
- Ley 388 de 1997, Art. 33. Ordenamiento territorial. Reglamenta los usos del suelo.

2.10.3.7. Normatividad sobre el recurso atmosférico

- Decreto 2811 de 1974. Código de recursos naturales y del medio ambiente. Art. 33, 192, 193 Control de ruido en obras de infraestructura.
- Ley 09 de 1979. Código sanitario nacional.

- Decreto 02 de 1982. Reglamenta título I de la Ley 09-79 y el decreto 2811-74. Disposiciones sanitarias sobre emisiones atmosféricas.

Art. 7 a 9 Definiciones y normas generales.

Art.73 Obligación del Estado de mantener la calidad atmosférica para no causar molestias o daños que interfieran el desarrollo normal de especies y afecten los recursos naturales.

Art. 75 Prevención de la contaminación atmosférica.

-Resolución 1351 de 1995. Se adopta la declaración denominada Informe de Estado de Emisiones-IE1.

-Resolución 005 de 1996. Reglamenta niveles permisibles de emisión de contaminantes por fuentes móviles.

-Resolución 909 de 1996. Modifica la Resolución 005 de 1996 sobre niveles permisibles de emisión de contaminantes por fuentes móviles.

-Resolución 8321 de 1983. Ruido.

-Resolución 619 de 1997. Permisos de emisiones atmosféricas para fuentes fijas.

-Resolución 304 de 2001. Se adoptan medidas para la importación de sustancias agotadoras de la capa de ozono.

-Resolución 601 de 2006. Se establece la Norma de calidad de aire o nivel de inmisión.

2.10.3.8. Normatividad sobre el recurso hídrico

-Decreto 2811 de 1974, libro II parte III. Art. 77 a 78 Clasificación de aguas. Art. 80 a 85: Dominio de las aguas y cauces. Art. 86 a 89: Derecho a uso del agua. Art.134 a 138: Prevención y control de contaminación. Art. 149: aguas subterráneas. Art.155: Ad- ministración de aguas y cauces.

-Decreto 1449 de 1977. Disposiciones sobre conservación y protección de aguas, bosques, fauna terrestre y acuática.

- Decreto 1541 de 1978. Aguas continentales: Art. 44 a 53 Características de las concesiones, Art. 54 a 66 Procedimientos para otorgar concesiones de agua superficiales y subterráneas, Art. 87 a 97: Ocupación de Cauces, Art. 104 a 106:

Ocupación de cauces y permiso de ocupación de cauces, Art. 211 a 219: Control de vertimientos, Art. 220 a 224: Vertimiento por uso doméstico y municipal, Art. 226 a 230: Vertimiento por uso industrial, Art. 231: Reglamentación de vertimientos.

- Decreto 1681 de 1978. Sobre recursos hidrobiológicos.

- Ley 09 de 1979. Código Sanitario Nacional. Art. 51 a 54: Control y prevención de las aguas para consumo humano. Art. 55 aguas superficiales. Art. 69 a 79: potabilización de agua.

-Decreto 2858 de 1981. Modifica el Decreto 1541 de 1978. Decreto 2105 de 1983. Reglamenta parcialmente la Ley 09 de 1979 sobre potabilización y suministro de agua para consumo humano.

-Decreto 1594 de 1984. Normas de vertimientos de residuos líquidos. Art. 1 a 21 Definiciones. Art. 22-23 Ordenamiento del recurso agua. Art. 29 Usos del agua. Art. 37 a 50 Criterios de calidad de agua Art. 60 a 71 Vertimiento de residuos líquidos. Art. 72 a 97 Normas de vertimientos. Art. 155 procedimiento para toma y análisis de muestras.

-Decreto 79 de 1986. Conservación y protección del recurso agua. Ley 99 de 1993. Art. 10, 11, 24,29: Prevención y control de contaminación de las aguas. Tasas retributivas.

-CONPES 1750 de 1995. Políticas de manejo de las aguas.

-Decreto 605 de 1996. Reglamenta los procedimientos de potabilización y suministro de agua para consumo humano.

-Decreto 901 de 1997. Tasas retributivas por vertimientos líquidos puntuales a cuerpos de agua. Ley 373 de 1997. Uso eficiente y ahorro del agua.

-Decreto 3102 de 1998. Instalación de equipos de bajo consumo de agua.

-Decreto 475 de 1998. Algunas normas técnicas de calidad de agua.

-Decreto 1311 de 1998. Reglamenta el literal G del artículo 11 de la ley 373 de 1997 Resolución 0081 de 2001. Formulario información sobre tasas retributivas y estado de los recursos.

-Decreto 1729 de 2002. Cuencas Hidrográficas.

-Decreto 3930 de 2010. Usos del agua y residuos líquidos

2.10.3.9. Normatividad sobre residuos sólidos

- Ley 09 de 1979. Medidas sanitarias sobre manejo de residuos sólidos.
- Resolución 2309 de 1986. Define los residuos especiales, los criterios de identificación, tratamiento y registro. Establece planes de cumplimiento vigilancia y seguridad.
- Resolución 541 de 1994. Reglamenta el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, concreto y agregados sueltos de construcción.
- Ley 142 de 1994. Dicta el régimen de servicios públicos domiciliarios.
- Documento CONPES 2750 de 1994. Políticas sobre manejo de residuos sólidos.
- Ley 430 de 1998. Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 1713 de 2002. Por el cual se reglamenta, entre otras, la Ley 99 de 1993, en relación con la gestión integral de residuos sólidos.
- Ley 1252 de 2008. Normatividad ambiental vigente relacionada con la generación de residuos peligrosos.

2.10.3.10. Normatividad sobre la administración de riesgos y prevención de desastres

- Ley 09 de 1979. Código sanitario nacional - Resolución 2400 de 1979 Ministerio de Trabajo. Por el cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, Higiene y seguridad en el trabajo.
- Ley 09 de 1979 artículo 491. Atención en salud para personas afectadas por catástrofes.
- Decreto 3989 de 1982. Conformar comité de emergencia en el ámbito nacional.
- Ley 46 de 1988. Sistema Nacional de Prevención y Atención de Emergencias.
- Decreto 2044 de 1988. Acarreo de productos especiales. Disposición sobre el acarreo de productos especiales, en vehículos de servicio público, para empresas de transporte de carga por carretera.

-Decreto 919 de 1989. Dirección Nacional para la Prevención y Atención de Desastres

-Directiva Presidencial 33 de 1989. Responsabilidades de los organismos y entidades descentralizadas del orden nacional del sector público, en el desarrollo y operación del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.

-Ley 09 de 1989. Ley de Reforma urbana que define zonas de riesgo.

-Ley 99 de 1993: artículos 1, 5, 7, 9 y 12. Crea el Ministerio del Medio Ambiente y la estructura del Sistema Nacional Ambiental. Directamente relacionados con prevención de desastres.

-Decreto 1319 de 1994. Reglamenta la expedición de licencias de construcción, urbanización y parcelación. Cumplimiento de Ley 1400/84.

-Ley 115 de 1994 Artículo 5 Numeral 10. Ley general de educación, adquisición de conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente y prevención de desastres.

-Resolución 541 de 1994. Ministerio del Medio Ambiente, por medio del cual se regula el cargue, descargue, almacenamiento, etc., de productos de construcción.

-Decreto 969 de 1995. Crea la Red nacional de reservas para el caso de desastres.

-Ley 388 de 1997, Artículo 14. Formulación de planes para el ordenamiento territorial.

- Decreto 879 de 1998, Artículo 11. Reglamentación de planes de ordenamiento territorial.

- Decreto 321 de 1999. Por el cual se adopta el plan nacional de contingencias contra derrame e hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas.

- Decreto 48 de 2001. Planificación Ambiental Regional.

Tratados internacional adoptada por Colombia

- Convenio para la protección del patrimonio mundial, cultural y natural. París, 1972.

- Convenio sobre el comercio internacional de especies amenazadas: fauna y flora silvestre. Washington, 1973.
- Convenio sobre la diversidad biológica. Río de Janeiro, 1992.
- Convenio relativo a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas - RAMSAR (acogido por Colombia en 1997).
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático -Ley 164 de 1995.
- Protocolo de Kioto - Ley 629 de 2000.

2.11. MEDIOS E INSTRUMENTOS MINEROS Y AMBIENTALES

2.11.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Podrá exigirse por parte de la autoridad ambiental competente a los proyectos, obras o actividades que, con anterioridad a la vigencia de la Ley 99/93, iniciaron sus actividades, y para los proyectos de legalización de la minería de que trata el artículo 165 de la Ley 685 de 2001.

2.11.2. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

El EIA contendrá los elementos, informaciones, datos y reconocimientos que se requieran para describir y caracterizar el medio físico, social y económico del lugar o región de las obras y trabajos de explotación; los impactos de dichas obras y trabajos con su correspondiente evaluación; los planes de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos; las medidas específicas que se aplicarán en el abandono y cierre de los frentes de trabajo y su plan de manejo; las inversiones necesarias y los sistemas de seguimiento de las medidas. El EIA del proyecto minero lo presenta el interesado con el Programa de Trabajos y Obras Mineras que resulte de la exploración.

2.11.3. TÉRMINOS DE REFERENCIA AMBIENTALES

Los Términos de Referencia adoptados para elaboración, presentación y aprobación de los estudios ambientales tienen como objetivo facilitar y agilizar las

actuaciones de las autoridades ambientales y de los particulares. Los TR tienen un carácter obligatorio y genérico; en consecuencia deberán ser adaptados a las particularidades del proyecto minero, así como a las características ambientales de la región en donde se desarrolla la actividad minera.

2.11.4. TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LOS TRABAJOS DE EXPLORACION Y PTO

Los Términos de Referencia para elaboración, presentación y aprobación de los estudios mineros tienen como objetivo facilitar y agilizar las actuaciones de las autoridades mineras y de los particulares. Con la presentación de la propuesta de contrato de concesión, el interesado se obliga a adelantar Los Trabajos de Exploración y el Programa de Trabajos y Obras de Explotación de acuerdo con los Términos de Referencia y guías establecidas por la autoridad minera.

2.11.5. LICENCIA AMBIENTAL GLOBAL

La licencia ambiental para las obras y trabajos del concesionario minero se otorgará de manera global para la construcción, montaje, explotación, beneficio y transporte interno de los correspondientes minerales. La licencia comprenderá los permisos, autorizaciones y concesiones para hacer uso de los recursos necesarios para el aprovechamiento minero. La vigencia de dichos permisos será igual a la de la licencia ambiental.

2.11.6. PERMISOS, AUTORIZACIONES Y CONCESIONES PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Cuando en desarrollo de los trabajos de exploración se requiera usar en forma ocasional o transitoria, recursos naturales renovables de la zona explorada, se solicitará la correspondiente autorización a la autoridad ambiental competente.

2.11.7. GUIAS MINERO AMBIENTALES

Las guías técnicas para adelantar la gestión ambiental en los proyectos mineros tienen como objeto facilitar y agilizar las actuaciones de las autoridades mineras, ambientales y particulares.

2.11.8. AUDITORÍAS AMBIENTALES EXTERNAS

Se realizarán a través de profesionales o firmas de reconocida idoneidad e inscritos y calificados por el Ministerio del Medio Ambiente para que, seleccionadas por los usuarios y a su costa, hagan la auditoría y seguimiento de la manera como se cumplan las obligaciones ambientales en los correspondientes contratos de concesión.

2.11.9. AUDITORÍAS MINERAS EXTERNAS

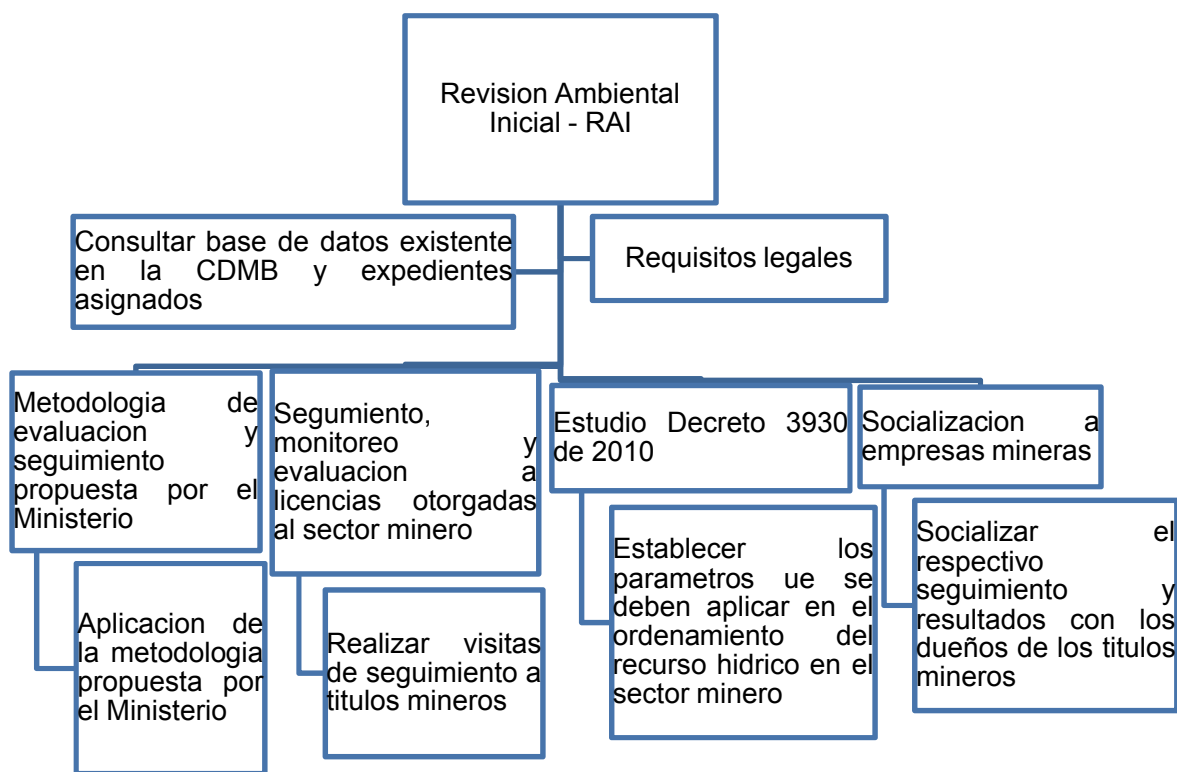
La autoridad minera previo concepto del Consejo Asesor de Política Minera, podrá autorizar a profesionales y firmas de reconocida y comprobada idoneidad en el establecimiento y desarrollo de proyectos mineros, para que a petición y a costa del contratista, evalúen los estudios técnicos presentados y hagan la auditoría de las obras y labores del proyecto y de la forma como da cumplimiento a sus obligaciones. Los auditores son auxiliares de la autoridad minera, la cual conservará su autonomía y facultad decisoria.

3. METODOLOGIA

Se utilizó un enfoque cuantitativo, pues se recolectaron datos para medición numérica y finalmente un análisis estadístico que buscó identificar el seguimiento y evaluación a las licencias ambientales mineras auríferas. Según el alcance de la investigación es de tipo descriptivo, pues se midieron variables necesarias para demostrar la dimensión del proyecto. El diseño usado para este estudio es el no experimental pues no hubo manipulación deliberada de variables y se observaron los fenómenos en su contexto; y finalmente de tipo transversal pues la recolección de datos a través de un instrumento en un solo momento del estudio.

A continuación en la Figura 4 se ilustra de forma general la metodología aplicada en este trabajo.

Figura 4. Resumen de la metodología empleada



Fuente: La Autora

Para la Revisión Ambiental Inicial (RAI), es un diagnóstico del licenciamiento ambiental de cada título minero en armonía con la norma. De esta forma, el

decreto que actualmente se encuentra vigente toma en cuenta las falencias asociadas a decretos anteriores al tiempo que permite que ciertos proyectos, obras o actividades sean regulados por normas específicas en cuanto a su ejecución, optimizando el esquema de licenciamiento ambiental. Además previó un régimen de transición según el cual todos los proyectos adelantados con anterioridad a la expedición de la Ley 99 de 1993 y que con ocasión de la misma y de su decreto reglamentario requirieran Licencia Ambiental deberían presentar ante las autoridades ambientales Planes de Manejo Ambiental.

Las características propias de este instrumento normativo, han promovido diversas herramientas que complementan y fortalecen el ejercicio del seguimiento ambiental tales como el Formato Único Nacional de solicitud de Licencia Ambiental, los términos de referencia, los manuales de evaluación y seguimiento y las guías ambientales.

En la Tabla 2 se describe el esquema de licenciamiento ambiental seguido por la CDMB, el cual se fortalece mediante el desarrollo de diversos proyectos que incorporan diversas herramientas y conceptos surgidos recientemente y que han sido aceptados como una buena alternativa para incentivar cambios en los agentes que participan en el mercado y han probado ser efectivos en el ejercicio de la autoridad ambiental. (ANEXO 1)

4. RESULTADOS Y ANALISIS

4.1. DIAGNOSTICO DE PROYECTOS MINEROS EN ZONA SOTO NORTE, JURIDISCCION DE LA CDMB

Para efectuar el diagnóstico a los proyectos que tienen aprobada Licencia Ambiental o Plan de Manejo Ambiental, de igual manera, la aplicación de las Guías Minero Ambientales presentadas para proyectos de exploración, y/o transformación física que se encuentren en el área de jurisdicción, se realizó la respectiva evaluación y seguimiento al instrumento para establecer y vigilar las labores mineras

Esta revisión inició con la consulta a las bases de datos de la CDMB, se encontraron 86 expedientes, los cuales se dividieron:

- **Títulos vigentes:** En este grupo se tienen en cuenta los títulos mineros de cada empresa, que se encuentran vigentes al momento de la revisión. Algunos tienen su respectiva Licencia Ambiental, Plan de Manejo Ambiental o Guía Ambiental.
- **Títulos sin trámite ambiental:** En este grupo se tienen en cuenta los títulos minero, que están sin trámite ambiental, ya sea por incumplimiento de los términos de referencia o suspensión de los trabajos y obras mineras.

En la Tabla 3 se resumen datos porcentuales hallados en este estudio respecto al estado actual de los títulos mineros en trámites ambientales.

Tabla 3. Estado de Títulos Mineros en trámites ambientales

EXPEDIENTES	No	%
Títulos sin tramite ambiental	17	20%
Títulos vigentes con trámite ambiental	69	80%
TOTAL	86	100%

FUENTE: La Autora

4.1.1 LINCENCIAMIENTOS AMBIENTALES EVALUADOS

Se realizó la evaluación técnica de proyectos mineros en los instrumentos de Planes de Manejo Ambiental y Licencias Ambientales, basados en los lineamientos del Ministerio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

En la Tabla 4 se hace la relación de los títulos vigentes con su respectivo expediente que representa su licenciamiento ambiental y la empresa a la que pertenece.

Tabla 4. Títulos vigentes y expedientes

N°	TITULO MINERO	LICENCIAMIENTO AMBIENTAL (EXPEDIENTE)	EMPRESA MINERA	ESTADO TECNICO
1	0019-68	GA-0011-2010	GALWAY	EVALUADO
2	0032-68	GA-0001-2011	LEYHAT	EVALUADO
3	0037-68	GA-0007-2010	CALVISTA	EVALUADO
4	0050-68	GA-0005-2010	LEYHAT	EVALUADO
5	0072-68	GA-0003-2009	AUX	EVALUADO
6	0098-68	PM-0005-2010	GALWAY	EVALUADO
7	0099-68	PM-0004-2010	GALWAY	EVALUADO
8	0100-68	PM-0003-2010	CALVISTA	EVALUADO
9	0107-68	PM-0022-2010	GALWAY	EVALUADO
10	0108-68	GA-0008-2010	CALVISTA	EVALUADO
11	0111-68	PM-0010-2010	GALWAY	EVALUADO
12	0135-68	GA-0001-2011	LEYHAT	EVALUADO
13	0144-68	PM-0014-2010	GALWAY	EVALUADO
14	0161-68	GA-0001-2011	LEYHAT	EVALUADO
15	0204-68	GA-0011-2010	GALWAY	EVALUADO
16	0308-68	GA-0001-2011	LEYHAT	EVALUADO
17	0327-68	GA-0009-2010	AUX	EVALUADO
18	13370	GA-0015-2011	AUX	EVALUADO
19	13604	GA-0001-2011	LEYHAT	EVALUADO
20	13679	GA-0015-2011	AUX	EVALUADO
21	13921	GA-0003-2010	GREYSTAR	EVALUADO
22	14031	GA-0008-2010.	CALVISTA	EVALUADO
23	14833	GA-0014-2010.	GALWAY	EVALUADO
24	14947	GA-0007-2009	GALWAY	EVALUADO
25	15800	GA-0007-2009	GALWAY	EVALUADO
26	17215	GA-0001-2011	LEYHAT	EVALUADO
27	17572	GA-0004-2009	AUX	EVALUADO
28	3451	GA-0010-2011	AUX	EVALUADO
29	3452	LA-155	GREYSTAR	EVALUADO
30	FCC-814	GA-0007-2009	GALWAY	EVALUADO

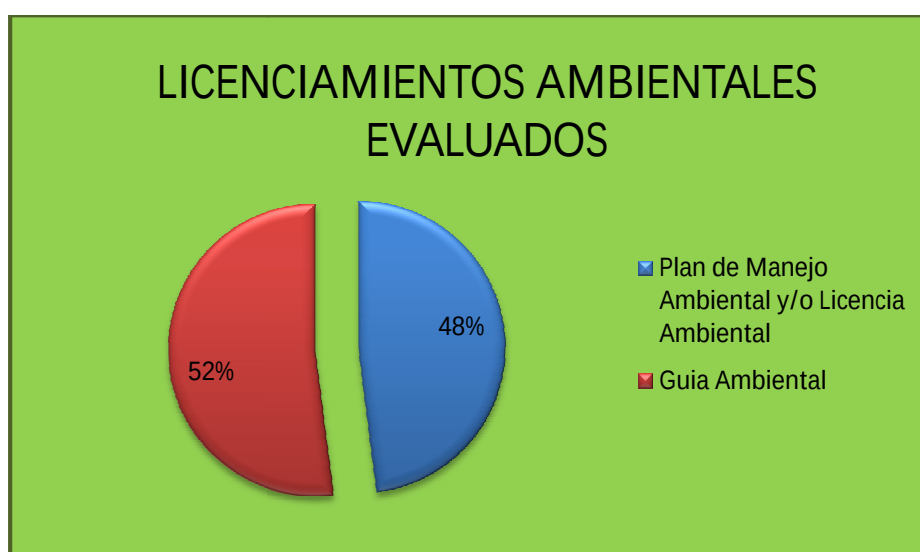
31	FJK-143	GA-0011-2010.	GALWAY	EVALUADO
32	GHI-092	GA-0001-2012	PARTICULAR	EVALUADO
33	HAJ-111	GA-0007-2011.	EMPRESA MULTISERVICIOS S.A.S	EVALUADO
34	HDB- 08001X	GA-0007-2009	GALWAY	EVALUADO
35	HDB- 08002X	GA-0007-2010	GALWAY	EVALUADO
36	HDB- 08003X	GA-0007-2011	GALWAY	EVALUADO
37	HDB-081	GA-0011-2010	GALWAY	EVALUADO
38	HKO-09271	GA-0014-2011.	PARTICULAR	EVALUADO
39	ICQ-09212	GA-00013-2011.	PARTICULAR	EVALUADO
40	ICQ-09542	GA-0011-2011.	PARTICULAR	EVALUADO
41	ICQ-10271	GA-0012-2011.	PARTICULAR	EVALUADO
42	0039-68	GA-0007-2009	GALWAY	EVALUADO
43	0041-68	PM-0047-2006	CALVISTA	EVALUADO
44	0074-68	GA-0014-2010	PARTICULAR	EVALUADO
45	0089-68	LA-009-2008	PARTICULAR	EVALUADO
46	0095-68	PM-0007-2010	PARTICULAR	EVALUADO
47	0103-68	PM-0018-2010	PARTICULAR	EVALUADO
48	0104-68	PM-0019-2010	PARTICULAR	EVALUADO
49	0109-68	PM-0012-2010	CALVISTA	EVALUADO
50	0132-68	PM-0013-2010	CALVISTA	EVALUADO
51	0103-68	PM-0018-2010	AUX	EVALUADO
52	0124-68	PM-0009-2010	AUX	EVALUADO
53	0253-68	LA-0008-2003	PARTICULAR	EVALUADO
54	0317-68	LA-0003-2003	PARTICULAR	EVALUADO
55	0356-68	LA-0007-2009	PARTICULAR	EVALUADO
56	13477	PM-0011-2003	YOLOMBO	EVALUADO
57	13779	LA-144	PARTICULAR	EVALUADO
58	13922	PM-0041-2006	PARTICULAR	EVALUADO
59	14729	PM-0010-2001	PARTICULAR	EVALUADO
60	16725	PM-0014-2001	LA PROVIDENCIA	EVALUADO
61	17031	LA-0010-2009	PARTICULAR	EVALUADO
62	6979	PM-0044-2006	GREYSTAR	EVALUADO
63	0090-68	PM-0006-2010	GALWAY	EVALUADO
64	0105-68	PM-0020-2010	PARTICULAR	EVALUADO
65	0106-68	PM-0021-2010	PARTICULAR	EVALUADO
66	0125-68	PM-0011-2010	PARTICULAR	EVALUADO
67	0105-68	PM-020-2010	LUIS ERNESTO ARIAS	EVALUADO

68	10395	LA-0002-2006	BODEGA VENTANA BAJA	EVALUADO
69	0125-68	PM-0011-2010	RAMIRO ROJAS	EVALUADO

FUENTE: La Autora

La representación gráfica y tabulada de los hallazgos encontrados respecto a los expedientes de los Títulos Mineros y el tipo de trámite ambiental que éstos poseen se encuentra reflejada en la Gráfica 5 y Tabla 5 respectivamente.

Figura 5. Licenciamientos ambientales evaluados



FUENTE: La Autora

Tabla 5. Relación de Licenciamientos ambientales evaluados de proyectos mineros

LICENCIAMIENTO AMBIENTAL EVALUADO	No	%
Licencias Ambientales y/o Planes de Manejo Ambiental	33	48%
Aplicación Guía Ambiental	36	52%
TOTAL	69	100%

FUENTE: La Autora

4.1.2 TITULOS MINEROS SIN TRÁMITE AMBIENTAL

En la Tabla 6 se hace la relación de los títulos que están sin trámite ambiental:

Tabla 6. Títulos Mineros sin trámite ambiental

N°	TITULOS MINEROS SIN TRAMITE AMBIENTAL	ESTADO TECNICO
1	0073-68	EVALUADO
2	0101-68	EVALUADO
3	0127-68	EVALUADO
4	0227-68	EVALUADO
5	0300-68	EVALUADO
6	0328-68	EVALUADO
7	13625	EVALUADO
8	0160-68	EVALUADO
9	0170-68	EVALUADO
10	22346	EVALUADO
11	AJ5-142	EVALUADO
12	AJ5-144	EVALUADO
13	AJ5-143	EVALUADO
14	BA3-093	EVALUADO
15	EJ1-159	EVALUADO
16	EJ1-163	EVALUADO
17	EJ1-164	EVALUADO

FUENTE: La Autora

4.2. SEGUIMIENTO A PROYECTOS MINEROS

También se desarrollaron actividades de Seguimiento a los Proyectos Mineros que tienen Licencia Ambiental, Planes de Manejo Ambiental aprobados y Guías Ambientales presentados a la Autoridad Ambiental.

4.2.1 SEGUIMIENTO A LICENCIAS AMBIENTALES Y/O PLANES DE MANEJO AMBIENTAL

El seguimiento efectuado contó con 33 proyectos mineros y se encuentra resumido en la Tabla 7.

Tabla 7. Seguimiento a Licencias Ambientales

N°	TITULO MINERO	EXPEDIENTE	EMPRESA MINERA
1	0098-68	PM-0005-2010	GALWAY
2	0099-68	PM-0004-2010	GALWAY
3	0100-68	PM-0003-2010	CALVISTA
4	0107-68	PM-0022-2010	GALWAY
5	0111-68	PM-0010-2010	GALWAY
6	0144-68	PM-0014-2010	GALWAY
7	3452	LA-155	GREYSTAR
8	0041-68	PM-0047-2006	CALVISTA
9	0089-68	LA-009-2008	PARTICULAR
10	0095-68	PM-0007-2010	PARTICULAR
11	0103-68	PM-0018-2010	PARTICULAR
12	0104-68	PM-0019-2010	PARTICULAR
13	0109-68	PM-0012-2010	CALVISTA
14	0132-68	PM-0013-2010	CALVISTA
15	0103-68	PM-0018-2010	AUX
16	0124-68	PM-0009-2010	AUX
17	0253-68	LA-0008-2003	PARTICULAR
18	0317-68	LA-0003-2003	PARTICULAR
19	0356-68	LA-0007-2009	PARTICULAR
20	13477	PM-0011-2003	YOLOMBO
21	13779	LA-144	PARTICULAR
22	13922	PM-0041-2006	PARTICULAR
23	14729	PM-0010-2001	PARTICULAR
24	16725	PM-0014-2001	LA PROVIDENCIA
25	17031	LA-0010-2009	PARTICULAR
26	6979	PM-0044-2006	GREYSTAR
27	0090-68	PM-0006-2010	GALWAY
28	0105-68	PM-0020-2010	PARTICULAR
29	0106-68	PM-0021-2010	PARTICULAR
30	0125-68	PM-0011-2010	PARTICULAR
31	0105-68	PM-020-2010	LUIS ERNESTO ARIAS
32	10395	LA-0002-2006	BODEGA VENTANA BAJA
33	0125-68	PM-0011-2010	RAMIRO ROJAS

FUENTE: La Autora

El detalle estadístico del seguimiento se encuentra reflejado en la Tabla 8 que se muestra a continuación.

Tabla 8. Relación del Seguimiento a Licencias y Planes de Manejo Ambiental de proyectos mineros

SEGUIMIENTO	No	%
Licencias Ambientales	7	21%
Planes de Manejo Ambiental	26	79%
TOTAL	33	100%

FUENTE: La Autora

4.2.2 SEGUIMIENTO A GUIAS MINERO AMBIENTALES

Se efectuó el seguimiento a 36 proyectos mineros resumidos a continuación en la Tabla 9.

Tabla 9. Seguimiento a Guías Minero Ambientales

Nº	TITULO MINERO	EXPEDIENTE	EMPRESA MINERA
1	0019-68	GA-0011-2010	GALWAY
2	0032-68	GA-0001-2011	LEYHAT
3	0037-68	GA-0007-2010	CALVISTA
4	0050-68	GA-0005-2010	LEYHAT
5	0072-68	GA-0003-2009	AUX
6	0108-68	GA-0008-2010	CALVISTA
7	0135-68	GA-0001-2011	LEYHAT
8	0161-68	GA-0001-2011	LEYHAT
9	0204-68	GA-0011-2010	GALWAY
10	0308-68	GA-0001-2011	LEYHAT
11	0327-68	GA-0009-2010	AUX
12	13370	GA-0015-2011	AUX
13	13604	GA-0001-2011	LEYHAT
14	13679	GA-0015-2011	AUX
15	13921	GA-0003-2010	GREYSTAR
16	14031	GA-0008-2010	CALVISTA
17	14833	GA-0014-2010	GALWAY

18	14947	GA-0007-2009	GALWAY
19	15800	GA-0007-2009	GALWAY
20	17215	GA-0001-2011	LEYHAT
21	17572	GA-0004-2009	AUX
22	3451	GA-0010-2011	AUX
23	FCC-814	GA-0007-2009	GALWAY
24	FJK-143	GA-0011-2010	GALWAY
25	GHI-092	GA-0001-2012	PARTICULAR
26	HAI-111	GA-0007-2011	EMPRESA MULTISERVICIOS S.A.S
27	HDB- 08001X	GA-0007-2009	GALWAY
28	HDB- 08002X	GA-0007-2010	GALWAY
29	HDB- 08003X	GA-0007-2011	GALWAY
30	HDB-081	GA-0011-2010	GALWAY
31	HKO-09271	GA-0014-2011	PARTICULAR
32	ICQ-09212	GA-0013-2011	PARTICULAR
33	ICQ-09542	GA-0011-2011	PARTICULAR
34	ICQ-10271	GA-0012-2011	PARTICULAR
35	0039-68	GA-0007-2009	GALWAY
36	0074-68	GA-0014-2010	PARTICULAR

FUENTE: La Autora

4.3 DIAGNOSTICO DE RESULTADOS

4.3.1 DIAGNOSTICO DE PROYECTOS MINEROS EN ZONA SOTO NORTE, JURIDISCCION DE LA CDMB

De los 86 procesos mineros, existen en la base de datos de la autoridad ambiental:

- 69 expedientes de títulos vigentes que equivalen al 80%
- 17 títulos sin trámite ambiental equivalentes al 20%

Estos datos encontrados se ilustran en la Gráfica 6.

Figura 6. Proyectos Mineros CDMB



FUENTE: La Autora

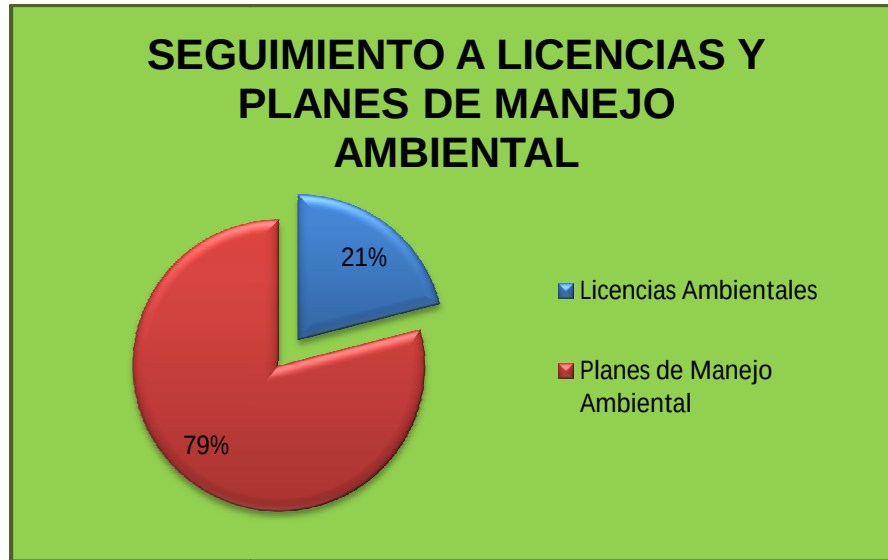
Se puede observar que en el área Soto Norte, los procesos mineros que mayor porcentaje poseen son los títulos vigentes, y con un importante porcentaje están los títulos sin trámite ambiental. Esto indica que un 20% de los procesos mineros no pueden estar realizando ningún tipo de operación minera.

4.3.2. SEGUIMIENTO A LICENCIAS AMBIENTALES Y/O PLANES DE MANEJO AMBIENTAL

En la tabla 10 se describe el estado en el que se encuentran los proyectos mineros en la zona Soto Norte. ANEXO 2

Este ítem analiza el seguimiento realizado al expediente con su correspondiente licenciamiento, y que se encuentran registrados en el catastro minero nacional, ilustrado mediante la Gráfica 7.

Figura 7. Seguimiento a Licencias Ambientales y Planes de Manejo



FUENTE: La Autora

El porcentaje del licenciamiento en la zona Soto Norte se concentra a Planes de Manejo Ambiental con el 79% y en las Licencias Ambientales 21%.

4.3.2.1. Visitas de seguimiento

A continuación se evidencian imágenes de visitas de seguimiento realizadas a proyectos mineros

4.3.2.1.1 AUX Colombia

Imagen 1. Pozo de perforacion



Imagen 2. Construccion del tunel



FUENTE: La Autora

FUENTE: La Autora

Imagen 3. Túnel de exploración



FUENTE: La Autora

Imagen 4. Obras en túnel



FUENTE: La Autora

4.3.2.1.2. Eco Oro (Antigua Greystar)

Imagen 5. Vista proyecto Angosturas



FUENTE: La Autora

Imagen 6. Tratamiento de aguas acidas



FUENTE: La Autora

Imagen 7. Túnel de exploración



FUENTE: La Autora

4.3.2.1.3. LA ELSY

Imagen 8. Mesa Wilfley



FUENTE: La Autora

Imagen 9. Trituración



FUENTE: La Autora

Imagen 10. Sistema de cianuración



FUENTE: La Autora

Imagen 11. Oro en polvo



FUENTE: La Autora

Imagen 12. Pelusa de Oro, 15 gr.



FUENTE: La Autora

4.4. ESTRATEGIA PARA EL SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE LOS PROYECTOS MINEROS.

Estas propuestas constituyen unos manuales producto del esfuerzo conjunto del Ministerio del Medio Ambiente de Colombia y del Convenio Andrés Bello (CAB), en el marco de un convenio de cooperación y asistencia técnica desarrollado por el Área de Ciencia y Tecnología del CAB para la Subdirección de Licencias Ambientales del Ministerio del Medio Ambiente.

Para lograr los objetivos del seguimiento ambiental, el equipo debe disponer de instrumentos y mecanismos adecuados para la evaluación de la gestión ambiental de los proyectos a los que se les hace el seguimiento, y desarrollar acciones de mediano y largo plazo que permitan una productividad sostenible. Para ello, en el momento adecuado es necesario medir y evaluar el cumplimiento y efectividad de las acciones de manejo ambiental, las variaciones en el estado de calidad del medio ambiente y en los factores o agentes de presión sobre los mismos, y el nivel de uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales. En este sentido, se propone el desarrollo de un sistema de indicadores como instrumento de mejoramiento continuo del proceso de seguimiento ambiental de proyectos.

4.4.1. Propuesta para categorizar los proyectos, de acuerdo a su gestión ambiental.

Esquema de seguimiento ambiental que permite categorizar a los proyectos según su gestión ambiental y así permitir a la autoridad ambiental competente, a) planificar el seguimiento ambiental; b) actualizar la frecuencia de los Informes de

Cumplimiento Ambiental (ICA) y de las visitas de seguimiento, y c) mantener en alerta a la autoridad ambiental competente, de acuerdo al caso.

La metodología presentada debe entenderse como una propuesta que puede tomarse como un punto de partida para que cada autoridad ambiental establezca su propio método para categorizar individualmente a los proyectos y enfocar las labores de seguimiento ambiental a aquellos que han demostrado un deficiente desempeño ambiental.

La categorización de los proyectos se establece con la ayuda de un indicador de gestión ambiental, calculado con base en el porcentaje de logro de los objetivos del seguimiento ambiental. El valor del porcentaje de logro de cada objetivo y del indicador de gestión ambiental se calcula según se muestra en la Tabla 11.

Tabla 11. Cálculo del Indicador de Gestión Ambiental

OBJETIVOS	IMPORTANCIA RELATIVA (I) ⁷	CRITERIOS	PORCENTAJE DE LOGRO DEL OBJETIVO ⁸
Verificación del cumplimiento del PMA	10	Para cada uno de los programas el equipo establece un porcentaje de cumplimiento. A partir de estos se debe obtener un porcentaje promedio de todo el PMA	$P1 = \sum \% \text{ de cumplimiento de cada uno de los programas del PMA} \div \# \text{ total de los programas del PMA}$
Verificación del cumplimiento de permisos	15	Cada permiso, concesión o autorización (excepto LA) para el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales debe cumplir con las cantidades y calidades autorizadas	$P2 = \# \text{ de permisos que cumplen con el criterio de cantidad y calidad} \div \# \text{ total de permisos}$
Verificación del cumplimiento	5	Por cada uno de los actos	$P3 = \sum \% \text{ de cumplimiento de cada uno de los actos}$

⁷ Esta importancia relativa es una propuesta que puede ser ajustada por cada autoridad ambiental que decida utilizar este apéndice como método para establecer la gestión ambiental de los proyectos.

⁸ El porcentaje de logro del objetivo se ha calculado como un promedio de los porcentajes parciales. Sin embargo, la autoridad ambiental puede considerar algún tipo de ponderación para calcular cada P_i que muestre la importancia relativa de programas, permisos, actos administrativos o monitorios.

de actos administrativos		administrativos el equipo establece un porcentaje de cumplimiento. A partir de estos se debe obtener un porcentaje promedio de todos los actos administrativos	administrativos / # total de los actos administrativos
Análisis de las tendencias de la calidad del medio en el que se desarrolla el proyecto	10	Cumplimiento de la verificación de la calidad del medio ambiente afectado. Se debe tener en cuenta la gestión realizada para verificar el estado ambiental y no el estado ambiental en sí mismo	$P4 = \sum \% \text{ de cumplimiento del cronograma de monitoreo y análisis de cada uno de los medio afectados} / \# \text{ total de los medio afectados que se deben monitorear}$
Análisis de la efectividad de los programas del PMA	60	El formato SA-3 presenta un promedio general de efectividad para cada uno de los programas de manejo ambiental	$P5 = \# \text{ programas del PMA efectivos} / \# \text{ total de programas del PMA}$
INDICADOR DE GESTION AMBIENTAL (IGA), valor entre 0% y 100%			$IGA = \sum P_i l_i / 100$, para i de 1 a 5

FUENTE: La Autora

Con base en la aplicación del cálculo del Indicador de Gestión Ambiental, se clasifica el proyecto en alguna de las categorías mostradas en la Tabla 12. A partir de estas categorías el encargado de planificar las labores de seguimiento ambiental debe establecer anualmente la frecuencia de los Informes de Cumplimiento Ambiental y de las visitas de seguimiento

Tabla 12. Categorías de alerta propuestas para el seguimiento ambiental de proyectos licenciados con base en el indicador de gestión ambiental

ALERTA	CATEGORIA	DETALLES	INDICADOR DE GESTION AMBIENTAL	FRECUENCIA DE INFORMES DE CUMPLIMIENTO	FRECUENCIA DE VISITAS DE SEGUIMIENTO
Verde	1	Proyectos con una gestión ambiental buena	80-100%	1/año	1/año
Amarillo	2	Proyectos con una gestión ambiental aceptable	50-80%	2/año	2/año
Rojo	3	Proyectos con una gestión ambiental deficiente	0-50%	4/año	4/año

FUENTE: MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Guía Minero Ambiental de beneficio y transformación de minerales, 2002.

4.4.2. INFORMES DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL (ICA)

Este sistema de indicadores se asume como una herramienta válida para: a) verificar el cumplimiento; b) analizar las tendencias de la calidad del medio en el que se desarrolla el proyecto; c) determinar la efectividad de los compromisos de manejo ambiental que el beneficiario de la licencia ambiental asumió ante la autoridad ambiental.

El presente documento se debe aplicar desde el momento en que el beneficiario de la licencia ambiental requiera, de acuerdo con sus obligaciones, presentar el correspondiente ICA a la autoridad ambiental que le otorgó la licencia ambiental o le estableció el PMA.

Los Informes de Cumplimiento Ambiental son un instrumento de prevención, seguimiento y control, enfocados al autocontrol y al mejoramiento continuo de la gestión ambiental por parte del beneficiario de la licencia ambiental.

El contenido de los ICA se centra en la verificación del cumplimiento y efectividad de los compromisos que el beneficiario de la licencia o propietario del proyecto, obra o actividad asumió ante la autoridad ambiental competente. Estos

compromisos son asumidos para el beneficiario de la licencia ambiental como tareas, que a su vez, en el seguimiento por parte de la autoridad ambiental respectiva, son traducidos en objetivos. De acuerdo con lo anterior, los ICA deben responder a los objetivos del seguimiento ambiental, que son:

1. Verificación del estado de cumplimiento de los programas que conforman el PMA.
2. Verificación del cumplimiento de los permisos, concesiones o autorizaciones ambientales para el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales.
3. Verificación del estado de cumplimiento de los requerimientos de los actos administrativos.
4. Análisis de las tendencias de la calidad del medio en el cual se desarrolla el proyecto.
5. Análisis de la efectividad de los programas que conforman el PMA, los requeridos en los actos administrativos y propuestas de actualización.

A continuación se enuncian todos los formatos que se den incluir en los Informes de Cumplimiento Ambiental

ICA-0.

Estructura del Plan de Manejo Ambiental

ICA-1a.

Estado de cumplimiento de los programas que conforman el Plan de Manejo Ambiental

ICA-1b.

Estado de cumplimiento de los proyectos incluidos en los programas que conforman el Plan de Manejo Ambiental

ICA-2a.

Estado del permiso de vertimiento de residuos líquidos

ICA-2b.

Estado de la concesión de aguas

ICA-2c.

Estado del permiso de aprovechamiento forestal

ICA-2d.

Estado del permiso de ocupación de cauces

ICA-2e.

Estado del permiso de emisiones atmosféricas

ICA-2f.

Estado del permiso, concesión o licencia de explotación de canteras

ICA-2g.

Estado del permiso de aprovechamiento de material de arrastre

ICA-2h.

Estado del manejo y disposición de residuos sólidos

ICA-2i.

Estado de los permisos, concesiones o autorizaciones para el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales

ICA-3a.

Estado de cumplimiento de los requerimientos de los actos administrativos

ICA-3b.

Estado de cumplimiento de los proyectos exigidos en los actos administrativos

ICA-4a.

Análisis de las tendencias en la calidad del medio en que se desarrolla el proyecto

ICA-4b.

Análisis de las tendencias en la calidad del medio en que se desarrolla el proyecto (gráficas y análisis)

ICA-5.

Análisis de la efectividad de los programas que conforman el PMA, los requeridos en los actos administrativos y propuestas de actualización.

4.5. MANUAL DE ORDENAMIENTO HIDRICO.

Se diseñó un manual para el ordenamiento del recurso hídrico en el sector minero, el cual contempla las fases sobre las cuales se desarrolla el ordenamiento y reglamentación del recurso hídrico. (ANEXO 3)

5. CONCLUSIONES

- Como se detalló en los párrafos anteriores, en la actualidad la base de datos de la autoridad ambiental para zona Soto Norte registra un total de 86 expedientes; los cuales al ser analizados detalladamente permiten establecer las siguientes conclusiones generales:
 - Existen 69 Títulos vigentes con algún trámite ambiental que equivalen al 80% del total de los procesos mineros
 - Títulos sin trámite ambiental que corresponden a 17 que equivalen al 20% del total de los procesos mineros
- La revisión del cumplimiento de los términos de referencia ha permitido el cumplimiento de la misión institucional de la autoridad ambiental, al ejercer control a los proyectos productivos relacionados con actividades mineras en sus diferentes fases, en camino al cumplimiento de la normatividad ambiental colombiana y más allá, al propósito de propender por la reducción de impactos ambientales en estos sectores productivos.
- En la identificación de afectaciones ambientales, para los casos en los cuales son irreversibles los impactos, se elaboraron informes técnicos que fueron remitidos a la coordinación jurídica para iniciar procesos sancionatorios. También se efectuaron visitas de seguimiento que permitieron identificar la persistencia o continuidad de las afectaciones
- Se implementaron estrategias como el seguimiento y los informes de cumplimiento ambiental – ICA, que sirven como instrumento para evaluar la efectividad y cumplimiento de los PMA y/o GA pertenecientes a cada título minero en jurisdicción de la CDMB.
- En desarrollo del propósito misional de la Autoridad Ambiental de proteger los recursos naturales, se identificaron afectaciones ambientales objeto de procesos sancionatorios.
- Se diseñó un manual para el ordenamiento del recurso hídrico en el sector minero, el cual contempla las fases sobre las cuales se desarrolla el ordenamiento y reglamentación del recurso hídrico.

- Se evidenciaron pasivos ambientales como deslizamientos en túneles y vías, presencia de bocaminas, tunes y bocavientos con y sin drenaje de agua acida, plantas de beneficio abandonadas, plantas de cianuración abandonadas, depósitos de estériles de mina, escombreras, plataformas de perforación, botaderos y colas y soluciones cianuradas.

6. RECOMENDACIONES

- Para 2012 se tendrá gran número de proyectos mineros en seguimiento ambiental; Es de carácter urgente el fortalecimiento por parte de la CDMB del grupo de minería para efectuar el trabajo misional de la entidad.
- La herramienta para evitar la presencia de pasivos ambientales son los planes de manejo ambiental y licencias ambientales debidamente aprobados por la entidad CDMB, los cuales tienen como finalidad limitar que el usuario cree los pasivos en mención y los deje sin restauración. De acuerdo con lo anterior, en caso de existir pasivos ambientales, existiría consecuentemente una falla al seguimiento por parte de la Corporación en el territorio, lo cual no es lógico que tenga lugar en la práctica y supone negligencia por parte del dueño de la licencia y de la autoridad ambiental.

7. BIBLIOGRAFIA

- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION. Documentación, presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. Bogotá: ICONTEC, 2010 (NTC 1486).
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION. Referencias bibliográficas para normas. 2 ed. Bogotá: ICONTEC, 1996. 6p. (NTC 1307)
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA. Manual del sistema integrado de gestión y control. [Consultada en 05-03-12]; Disponible en internet: <http://www.cdmb.gov.co/>
- PRECIOORO.COM. El negocio del oro en la crisis. [Consultada en 24-03-12]; Disponible en internet: <http://www.preciooro.com/oro-colombia.html>
- MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Términos de referencia - Los trabajos de exploración (LTE) y programa de trabajos y obras (PTO) para minerales y rocas distintos a materiales de arrastre y de minería marina. Documento Provisional de Revisión y Discusión. Bogotá, 2002.
- ESTRATEGIA AMBIENTAL. Autoridades Ambientales. [Consultada en 12-04-12]:
Disponible en

<http://blog.estrategiaambiental.com/2009/05/12/autoridades-ambientales-competentes-en-Colombia/>

- CORPORACIÓN PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA, Estructura Organizacional.[Consultada en 03-21-12]]; Disponible en <http://www.cdm.gov.co/web/index.php/la-cdm-infomenu-228/estructura-infomenu-441.html>
- MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Guía minero ambiental: 1 Exploración. Bogotá: 2002
- NORMAS TECNICAS PARA EL CONTROL DE EROSION Y PARA LA REALIZACION DE ESTUDIOS GEOLOGICOS GEOTECNICOS E HIDROLOGICOS CDMB. Bucaramanga, 2005.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA-BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE. ABBAU VON UMWELTBELASTUNGENDURCH KLEINBERGBAU KOLUMBIEN. Proyecto Río Suratá. [Consultado en 01-04-12]; Disponible en:http://www.bgr.bund.de/cln_030/nn_455190/DE/Themen/TZ/Downloads/kolumbien__kb__bucaramanga,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/kolumbien__kb__bucaramanga.pdf
- MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Dirección General Ambiental Sectorial. Diagnóstico y proyecciones de la gestión minero ambiental para las regiones auríferas de Colombia. Bogotá. 2002. 83p.
- MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA, unidad de Planeación Minero Energética. Producción más limpia en la minería del oro en Colombia. Mercurio, cianuro y otras sustancias. Bogotá, 2007.
- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITOTIAL. manual de Seguimiento Ambiental deproyectos. Criterios y procedimientos. Bogotá, 2002.

- MAVDT, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Guía metodológica para el establecimiento de objetivos de calidad de los cuerpos de agua, en ausencia de los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico. Bogotá, Septiembre de 2005.
- CDMB. Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental Microcuenca Rio Vetas. Bucaramanga, Diciembre de 2006.
- CDMB. Implementación de Tasa Retributiva en la jurisdicción de la CDMB conforme al Decreto 3100 de 2003, Definición de Objetivos de Calidad del Recurso Hídrico del Área de jurisdicción de la CDMB. Bucaramanga, diciembre de 2006.

ANEXOS