



**IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO  
AMBIENTAL DE LA MINA INCARSA S.A.S EN<sup>1</sup>  
EL MUNICIPIO DE SAMACÁ (BOYACÁ)**

**IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA  
MINA INCARSA S.A.S EN EL MUNICIPIO DE SAMACÁ (BOYACÁ)**

**AUTORA**

**ERIKA PAOLA NIÑO FONSECA**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL, AMBIENTAL Y QUIMICA**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS**

**INGENIERIA AMBIENTAL**

**PAMPLONA**

**2021**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
INGENIERA AMBIENTAL**

**ERIKA PAOLA NIÑO FONSECA**

**DIRECTOR**

**HECTOR URIEL RIVERA ALARCON**

**INGENIERO AMBIENTAL, MSc**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERA CIVIL, AMBIENTAL Y QUIMICA**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS**

**INGENIERIA AMBIENTAL**

**PAMPLONA**

**2021**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

**PRESIDENTE DEL JURADO**

---

**JURADO**

---

**JURADO**

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este proyecto primeramente a Dios quien me ayudo y me dio la capacidad para llevar a cabo mis estudios y adquirir los conocimientos necesarios en esta carrera tan importante como lo es la Ingeniería Ambiental, por darme a conocer el camino acertado para lograr cada uno de los objetivos propuestos en mi vida. Igualmente, los frutos obtenidos de cada esfuerzo que han realizado mis padres María Consuelo Fonseca Munevar y Fredy Alberto Niño Caballero por su infinito amor, bondad, cariño, apoyo económico y emocional que siempre me han brindado en cada uno del proceso, con el fin de conseguir una formación integral que es fundamental para mi futuro.

¡Gracias!

## **AGRADECIMIENTOS**

Cada uno de los logros y oportunidades que se presentan en el transcurrir de la vida se los debo a Dios, él es quien hace posible lo imposible, dándonos la fuerza y motivación suficiente para superar los obstáculos que se nos presenta en el camino; y me ha dado la oportunidad de estudiar y prepararme en esta increíble carrera, que me permite ayudar a mantener un equilibrio en el mundo y así poder aportar mi grano de arena a la humanidad.

Agradezco a mis padres por la confianza que me han brindado durante este proceso de formación como profesional, ya que sin su esfuerzo no hubiese podido estar terminando esta gran meta en mi vida, por ende, este logro también será para ellos, dando paso a que se sigan sintiendo orgullosos de mí como siempre lo han estado. También a mis compañeros, allegados e Ingenieros que hacen parte de la prestigiosa Universidad de Pamplona, en especialmente a mi director de trabajo de grado quien confió en mis capacidades y decidió apoyarme en este proyecto, aportando su gran conocimiento, experiencia en temas académicos, laborales, científicos y sobre todo en su sabiduría para la toma de decisiones.

## RESUMEN

La Corporación Autónoma Regional de Boyacá, “CORPOBOYACÁ” es la encargada de aprobar el contrato de Concesión minera, que abala el estado y un particular para efectuar, los estudios y obras de exportación de minería de propiedad estatal que se encuentran dentro de una zona determinada. Con el fin de otorgar el título a la Cooperativa Boyacense de productores de carbono “COOPROCARBONO” que cuenta con un contrato de concesión minera N° 7239 y un Plan de Manejo Ambiental que certifica la facultad de estudios, trabajos y obras para establecer la existencia de minerales, objeto del contrato y para explotarlos de acuerdo con los principios, reglas y criterios propios de las técnicas de geología e ingeniería de minas. También concede la facultad de instalar y construir, dentro de la zona y fuera de ella, equipos, servicios y obras para su proceso.

Este Contrato de Concesión Minera N° 7239, se encuentra localizado en la vereda Loma Redonda del Municipio de Samacá (Boyacá). El objeto social de cooprocabón comprende, en todo caso, la prestación de servicios de previsión, asistencia y solidaridad para sus asociados con el propósito de elevar el nivel social, económico y cultural. El equipo de trabajo del departamento ambiental es el encargado del cumplimiento ambiental de los proyectos mineros del contrato conformado por Ingenieros Ambientales especialistas en evaluación de impactos y generación de proyectos, tecnólogos y técnicos ambientales. En el presente trabajo se propone elaborar la implementación del plan de manejo ambiental para la mina INCARSA S. A. S del año 2020, conociendo el estado actual del proyecto y describiendo las medidas adelantadas en el proyecto minero encaminadas a mitigar, corregir, compensar los impactos generados por la actividad minera, con el fin de obtener el porcentaje de cumplimiento del presente año.

Palabras clave: concesión minera, exportación, carbón, Plan de Manejo Ambiental.

## TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	17
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	19
3.	JUSTIFICACIÓN .....	20
4.	OBJETIVOS.....	21
4.1	Objetivo general.....	21
4.2	Objetivos específicos .....	21
5.	MARCO REFERENCIAL .....	22
5.1	Marco contextual.....	22
5.1.1	zona de estudio.....	22
5.2	Antecedentes .....	23
5.2.1	Contexto nacional .....	23
5.2.2	Contexto Internacional.....	24
5.3	Marco teórico .....	25
5.3.1	Mineria..... <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
5.3.1.1	Mineria Metalica .....	25
5.3.1.2	Ciclo Minero .....	28
5.3.1.3	Carbon.....	28
5.3.1.4	Carbon Metalurgico .....	29
5.3.1.5	Calida del Carbono .....	29
5.3.1.6	Reservas Carboniferas.....	29
5.3.2	Descrpcion del area de influencia .....	32
5.3.2.1	Recurso Agua .....	32
5.3.2.2	Recurso Aire .....	32
5.3.2.3	Recurso Suelo .....	33
5.3.2.4	Recurso Flora y Fauna .....	33
5.3.3	Identificacion, Evaluacion de Impactos y Riesgos Ambientales..... <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
5.3.3.1	Estudios De Impacto Ambiental..... <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
5.3.3.2	Estudios De Linea Base..... <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
5.3.3.3	Evaluacion de Impactos Ambientales..... <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	

5.3.3.4 Licencia Ambiental .....	¡Error! Marcador no definido.
5.3.4 Medidas De Manejo Ambiental.....	¡Error! Marcador no definido.
5.3.4.1 Medidas De Correccion .....	¡Error! Marcador no definido.
5.3.4.2 Medidas De Compesacion .....	3¡Error! Marcador no definido.
5.3.4.3 Medidas De Prevencion.....	3¡Error! Marcador no definido.
5.3.4.5 Medidas De Mitigacion .....	¡Error! Marcador no definido.
5.3.5 Programas .....	¡Error! Marcador no definido.
5.3.5.1 Programa De Contigencia.....	¡Error! Marcador no definido.
5.3.5.2 Programa De Orden y Aseo.....	¡Error! Marcador no definido.
5.3.5.3 Programa De Cada Botella Cuenta .....	¡Error! Marcador no definido.
5.3.5.4 Programa De Lechas Ganas Al Ambiente .....	¡Error! Marcador no definido.
6. Marco Legal.....	¡Error! Marcador no definido.5
6.1 Decreto Ley 2811 de 1974 .....	¡Error! Marcador no definido.5
6.2 Decreto 2041 de 2014 .....	¡Error! Marcador no definido.
6.3 Ley 685 de 2001 .....	¡Error! Marcador no definido.6
6.4 Decreto 1541 de 1987 .....	356
6.5 Decreto 1594 de 1984.....	457
6.6 Decreto 3930 de 2010 .....	¡Error! Marcador no definido.7
6.7 Resolucion 0631 de 2015 .....	¡Error! Marcador no definido.8
6.8 Resolucion 2115 de 2007 .....	¡Error! Marcador no definido.8
6.9 Decreto 1575 de 2007 .....	¡Error! Marcador no definido.9
6.10 Decreto 1090 2018.....	¡Error! Marcador no definido.9
6.11 Decreto 4742 de 2005 .....	¡Error! Marcador no definido.9
6.12 Resolucion 1207 de 2014 .....	¡Error! Marcador no definido.9
6.13 Decreto 948 de 1995.....	40
6.14 Ley 99 de 1993.....	40
6.15 Resolución 909 de 2008.....	40
6.16 Resolución 910 de 2008.....	41
6.17 Resolución 610 de 2010.....	41
6.18 Resolución 2153 de 2010.....	41
6.19 Resolución 2254 de 2017.....	42
6.20 Documento CONPES 3943.....	42

6.21 Resolución 0627 de 2006.....	43
6.22 Resolución 4327 de 2016.....	43
6.23 Decreto 4741 de 2005.....	43
6.24 Decreto 2184 de 2019.....	44
7. Metodologia.....	44
7.1 Exploracion de Documentos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.5</b>
7.2 Implementacion del plan de manejo ambiental para el cumplimiento anual .	<b>¡Error! Marcador no definido.8</b>
7.3 Programacion de las actividades responsables del cumplimiento ambiental	<b>¡Error! Marcador no definido.8</b>
8. Resultados.....	52
8.1 Estructura del plan de manejo ambiental .....	<b>¡Error! Marcador no definido.8</b>
8.2 Ficha de educacion ambiental a los trabajadores .....	<b>¡Error! Marcador no definido.3</b>
8.3 Ficha de manejo y disposicion de esteriles .....	54
8.4 Ficha manejo de aguas superficiales del interir de la mina y control de proceos arisivos.....	56
8.5 Ficha adecuacion y utilizacion de vias de acceso .....	<b>¡Error! Marcador no definido.8</b>
8.6 Ficha señalizacion de areas de trabajo.....	<b>¡Error! Marcador no definido.9</b>
8.7 Ficha control de contaminacion atmosferica y ruido .....	<b>¡Error! Marcador no definido.8</b>
8.8 Ficha manejo de residuos solidos.....	62
8.9 Ficha manejo de aguas residuales domesticos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.8</b>
8.10 Ficha programa para la implementacion de cercas o barreras (vivas) .....	64
8.11 Ficha revegetalizacion de las areas intervenidas .....	<b>¡Error! Marcador no definido.5</b>
8.12 Estado de cumplimiento de los requeridos de los actos administrativos .....	67
8.13 Analisis de efectividad de los procesos que conforman el PMA	<b>¡Error! Marcador no definido.9</b>
9. CONCLUSIONES .....	71
10. RECOMENDACIONES .....	72
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	103
12. ANEXOS .....	125

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> <i>Cronograma de actividades</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	<b>9</b>
<b>Tabla 2</b> <i>Estructura del plan de manejo ambiental</i> .....		<b>50</b>
<b>Tabla 3</b> <i>Educación ambiental a los trabajadores</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	<b>3</b>
<b>Tabla 4</b> <i>Manejo y disposición de esteriles</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	<b>54</b>
<b>Tabla 5</b> <i>Manejo de agua superficial de la mina y control de procesos erosivos</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	<b>6</b>
<b>Tabla 6</b> <i>Adecuación y utilización de las vías</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	<b>8</b>
<b>Tabla 7</b> <i>Señalización de áreas de trabajo</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	<b>9</b>
<b>Tabla 8</b> <i>Control de contaminación atmosférica y ruido</i> .....		<b>60</b>
<b>Tabla 9</b> <i>Manejo de residuos sólidos</i> .....		<b>62</b>
<b>Tabla 10</b> <i>Manejo de aguas residuales domésticas</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	<b>3</b>
<b>Tabla 11</b> <i>Programa para la implementación de cercas o barreras (vivas)</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	<b>4</b>
<b>Tabla 12</b> <i>Revegetación de las áreas intervenidas</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	<b>5</b>
<b>Tabla 13</b> <i>Estado de cumplimiento y requerimientos de los administrativos</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	<b>7</b>
<b>Tabla 14</b> <i>Análisis de la efectividad de los programas que conforman el PMA</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	<b>9</b>

## LISTA DE IMÁGENES

<b>Figura 1</b> <i>Ubicación y límites de la mina Incarsa S.A.S del municipio de samacá</i> .....	22
<b>Figura 2</b> <i>Formato ICA-1a estado de cumplimiento de los programas que conforman el PMA</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.7</b>
<b>Figura 3</b> <i>Acopio de material sobrante</i> .....	75
<b>Figura 4</b> <i>Cuneta al lado de los baños</i> .....	75
<b>Figura 5</b> <i>Cuneta que dirige las aguas lluvias al reservorio</i> .....	75
<b>Figura 6</b> <i>Sistema de tratamiento de la mina</i> .....	76
<b>Figura 7</b> <i>salida de agua de la mina</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.6</b>
<b>Figura 8</b> <i>Señalización en diferentes areas de trabajo</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.6</b>
<b>Figura 9</b> <i>Malla anti polucion</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.77</b>
<b>Figura 10</b> <i>Patio de acopio cubrimiento con malla</i> .....	77
<b>Figura 11</b> <i>Infraestructura de baños</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.7</b>
<b>Figura 12</b> <i>Baños, duchas y vestieres</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.7</b>
<b>Figura 13</b> <i>PTAR mina Incarsa S.A.S</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.8</b>
<b>Figura 14</b> <i>Pozo septico mina Incarsa S.A.S</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.8</b>
<b>Figura 15</b> <i>Punto ecologicos oficina</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.8</b>
<b>Figura 16</b> <i>Punto ecologico mina</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.8</b>
<b>Figura 17</b> <i>Residuos aprovechables y no aprovechables</i> .....	79
<b>Figura 18</b> <i>Residuos domesticos</i> .....	79
<b>Figura 19</b> <i>Peatonal de la mina asia los baños</i> .....	79

## GLOSARIO

**Agua:** líquido inodoro, incoloro e insípido, ampliamente distribuido en la naturaleza. Representa alrededor del 70% de la superficie de la tierra. Componente esencial de los seres vivos. Está presente en el planeta en cada ser humano, bajo la forma de una multitud de flujos microscópicos (ECOESTRATEGIA, 2007).

**Aire:** capa delgada de gases que cubre la tierra y está conformado por nitrógeno, oxígeno y otros gases como el bióxido de carbono, vapor de agua y gases inertes. Es esencial para la vida de los seres vivos. El hombre inhala 14.000 litros de aire al día (ECOESTRATEGIA, 2007).

**Ambiente:** es el conjunto de fenómenos o elementos naturales y sociales que rodean a un organismo, a los cuales este responde de una manera determinada. Estas condiciones naturales pueden ser otros organismos (ambiente biótico) o elementos no vivos (clima, suelo, agua). Todo en su conjunto condiciona la vida, el crecimiento y la actividad de los organismos vivos (glosario ambiental, 2013).

**Atmósfera:** es la envoltura gaseosa del planeta tierra. está conformada por un 78% de nitrógeno, 21% de oxígeno y otros elementos como el argón, dióxido de carbono, trazos de gases nobles como neón, helio, kriptón, xenón, además de cantidades aún menores de hidrógeno libre, metano, y óxido nitroso (ECOESTRATEGIA, 2007).

**Contaminación:** (del latín *contaminare* = manchar). Es un cambio perjudicial en las características químicas, físicas y biológicas de un ambiente o entorno. Afecta o puede afectar la vida de los organismos y en especial la humana (ECOESTRATEGIA, 2007).

**Contaminación del suelo:** es el depósito de desechos degradables o no degradables que se convierten en fuentes contaminantes del suelo (ECOESTRATEGIA, 2007).

**Contaminación hídrica:** cuando la cantidad de agua servida pasa de cierto nivel, el aporte de oxígeno es insuficiente y los microorganismos ya no pueden degradar los desechos contenidos en ella, lo cual hace que las corrientes de agua se asfixien, causando un deterioro de la calidad de las mismas, produciendo olores nauseabundos e imposibilitando su utilización para el consumo (ECOESTRATEGIA, 2007).

**Contaminación atmosférica:** es la presencia en el ambiente de cualquier sustancia química, objetos, partículas, o microorganismos que alteran la calidad ambiental y la posibilidad de vida. Las causas de la contaminación pueden ser naturales o producidas por el hombre. se debe principalmente a las fuentes de combustible fósil y la emisión de partículas y gases industriales. el problema de la contaminación atmosférica hace relación a la densidad de partículas o gases y a la capacidad de dispersión de las mismas, teniendo en cuenta la formación de lluvia ácida y sus posibles efectos sobre los ecosistemas (ECOESTRATEGIA, 2007).

**Control ambiental:** medidas legales y técnicas que se aplican para disminuir o evitar la alteración del entorno o consecuencia ambiental producida por las actividades del hombre, o por desastres naturales, y para abatir los riesgos de la salud humana (GLOSARIO DE TERMINOS AMBIENTALES, 2009).

**Educación ambiental:** acción y efecto de formar e informar a colectividades sobre todo lo relacionado con la definición, conservación y restauración de los distintos elementos que componen el medio ambiente; reducir el impacto ambiental que puede generarse con las operaciones industriales. elaboración de un informe de impacto ambiental que permita identificar, predecir, ponderar y comunicar efectos, alteraciones o cambios que se produzcan o pudieren producirse sobre el medio ambiente por la localización, construcción, operación y clausura o desmantelamiento de un emprendimiento (ECOESTRATEGIA, 2007).

**Estudio de impacto ambiental:** es el conjunto de información que se deberá presentar ante la autoridad ambiental competente y la petición de la licencia ambiental (ECOESTRATEGIA, 2007).

**Estudio de impacto ambiental:** técnica de carácter interdisciplinar, que debe presentar los titulares de un proyecto para predecir, identificar, valorar, mitigar y corregir los efectos adversos de determinadas acciones que puedan afectar el medio ambiente y la calidad de vida en el área de intervención e influencia respectiva. Es un instrumento de análisis para informar a los entes administrativos la repercusión sobre el entorno de los efectos más notables, debidos al proyecto en sus distintas fases (diseño, construcción, funcionamiento y abandono) y de las medidas de prevención y corrección necesarias (ECOESTRATEGIA, 2007)

**Gestión ambiental:** es el conjunto de las actividades humanas que tiene por objeto el ordenamiento del ambiente y sus componentes principales, como son: la política, el derecho y la administración ambiental (ECOESTRATEGIA, 2007).

**Impacto ambiental:** es la repercusión de las modificaciones en los factores del medio ambiente, sobre la salud y bienestar humanos. y es respecto al bienestar donde se evalúa la calidad de vida, bienes y patrimonio cultural, y concepciones estéticas, como elementos de valoración del impacto (ECOESTRATEGIA, 2007).

**Licencia ambiental:** es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de una obra o actividad, sujeta al cumplimiento por el beneficiario de la licencia, de los requisitos que la misma establezca, relacionadas con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de la obra o actividad autorizada (ECOESTRATEGIA, 2007).

**Medio ambiente:** es el conjunto de factores físico-naturales, sociales, culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la sociedad en que vive, determinando su forma, carácter, relación y supervivencia (ECOESTRATEGIA, 2007).

**Política ambiental:** las metas y principios de acción generales de una compañía con relación al medio ambiente, de los cuales se pueden derivar los objetivos ambientales. (b) conjunto de medidas que posee un mínimo de coherencia entre sí, tendiente a lograr el ordenamiento ambiental. (c) actividades intergubernamentales que mediante acuerdos, tratados, internacional conferencias, declaraciones y proyectos conjuntos, tendientes a la preservación, conservación, explotación racional de los recursos naturales de la biosfera y la lucha contra la contaminación, se establecen entre dos o más países (GLOSARIO DE TERMINOS AMBIENTALES, 2009).

**Programa de manejo ambiental:** documento en el que se señalan cuáles son las medidas que se han previsto con el objeto de minimizar los impactos adversos sobre el medio ambiente y para incrementar los beneficios ambientales de un proyecto (GLOSARIO DE TERMINOS AMBIENTALES, 2009).

**Protección ambiental:** toda acción personal o comunitaria, pública o privada, que tienda a defender, mejorar o potenciar la calidad de los recursos naturales, los términos de los usos beneficiosos directos o indirectos para la comunidad actual y con justicia prospectiva (GLOSARIO DE TERMINOS AMBIENTALES, 2009).

**Recursos naturales:** son aquellos bienes existentes en la tierra y que la humanidad aprovecha para su subsistencia, agregándoles un valor económico. Tales recursos son: el aire, la energía, los minerales, los ríos, la flora, la fauna, etc. cualquier factor del ambiente natural que puede significar algún provecho al hombre tales como el agua, el suelo, los minerales, la vegetación, los montes, el relieve, los animales y toda forma de vida silvestre, inclusive su arreglo estético. Son los elementos naturales de los ecosistemas, cuyas cualidades les permiten satisfacer, en forma directa o indirecta, necesidades humanas. (ECOESTRATEGIA, 2007).

**Recursos renovables:** son aquellos bienes que existen en la tierra y que no se agotan, tales como el aire, el viento, el agua del mar. Se reproducen solos o con la ayuda del hombre (ECOESTRATEGIA, 2007).

## 1. INTRODUCCIÓN

La protección y conservación del medio ambiente crea una de las preocupaciones fundamentales de la sociedad actual, de tal modo ya que en 1972, en la primera cumbre para la tierra en la ciudad de Estocolmo (Suecia), se empezaron a evidenciar los primeros síntomas del daño ambiental que venían causando por lo menos hace 200 años de industria; Donde se crea el programa de las naciones unidas para el medio ambiente (PNUMA) para dar a catamiento de responsabilidad multilateral y global, a los problemas ambientales que se empezaban a evidenciar. Desde este momento, la responsabilidad ambiental migra de los estados de las empresas, corporaciones y pasa por primera vez a ser también compromiso de los ciudadanos, lo que crea un efecto de “bola de nieve” al trasladar esta inquietud a los legisladores y tiempo después a los mercados tomando un efecto sobre la actividad empresarial, lo que hace que la Gestión Ambiental vaya adquiriendo un peso específico, cada vez más importante dentro de los sistemas de gestión ambiental.

Se analiza que un sistema económico basado en la máxima producción, el consumo, la explotación ilimitada de recursos y el beneficio como único criterio de la buena marcha económica es insostenible. Un planeta desmedido no puede suministrar indefinidamente los recursos que están siendo explotados; Para ello se ha impuesto la idea de un desarrollo real, permitiendo la mejora de las condiciones para el ser humano, en conjunto con una explotación racional del planeta que cuide el ambiente. Con ello la gestión ambiental se especifica como una forma de gestionar y/o generar las operaciones de las organizaciones, concentrándose en los parámetros críticos ambientales, y así obteniendo la información necesaria para la toma de decisiones; el objetivo que tiene la empresa es asegurar que la organización mejore su desempeño ambiental y económico al mismo tiempo.

Por tal motivo hoy más que nunca, la gestión del medio ambiente es un tema crucial para el éxito de cualquier industrial, puesto que el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) consiste en gestionar los impactos que se producen al medio ambiente y además de reducir o mitigar el impacto negativo, y a su vez reducir costos, mejorando la eficiencia y dando una mejora a la empresa.

La cooperativa boyacense productiva de carbón de Samacá “COOPROCARBON” es una empresa asociativa líder del municipio que tiene como objetivo fundamental la organización, planificación y estímulo de la producción de carbón minero o derivados; cumpliendo con las normas ambientales, mineras y de seguridad. Esta cooperativa cuenta con un número de asociados y entre ellos se encuentra la comercializadora internacional C.I MILPA S.A quien se encargada de exportar el coque producido en conjunto con sus empresas aliadas una de ellas es la empresa INCARSA S.A.S, la cual es la encargada de los procesos de minería, beneficio y transformación. Hoy su operación se centra en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca, epicentro del país en producción de carbón y coque metalúrgico. Así mismo con el desarrollo de sus actividades productivas generan una serie de impactos a los recursos naturales, los cuales se mitigan con la fichas de manejo ambiental que brindan estrategias e instrumentos necesarios, que permiten el cumplimiento con su compromiso y obligaciones que exige el plan de manejo ambiental.

El presente proyecto tuvo como propósito realizar la implementación del plan de manejo ambiental para la mina INCARSA S. A. S del año 2020, conociendo su estado actual para tomar medidas adelantadas para corregir, mitigar y compensar los impactos generados por la actividad minera, tales como la contaminación del suelo, agua subterránea, calidad del aire, procesos de erosión, calidad de vida silvestre y a su vez potencializar los efectos positivos.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad atravesamos una era en la cual necesitamos de nuevos componentes para el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental que se desarrolla por parte de los funcionarios del Departamento de Gestión Ambiental de COOPROCARBÓN a nivel general. Además los asociados y beneficiarios de los proyectos mineros en algunos casos cuentan con el apoyo de Profesionales, Técnicos, Tecnólogos y aprendices en carreras ambientales y afines al área. En esta implementación del plan de manejo ambiental se da a conocer el estado actual del proyecto de explotación de la mina INCARSA S. A. S para el presente año; con el acompañamiento de la Cooperativa Boyacense de Productores de Carbón “COOPROCARBÓN” quien es el titular del Contrato de Concesión Minera No. 7239, con Plan de Manejo Ambiental aprobado por la Corporación Autónoma Regional de Boyacá “CORPOBOYACÁ” bajo el Expediente OOLA – 0271/98 y suscrito con Ingeominas hoy Agencia Nacional de Minería. La empresa INCARSA S.A.S deben presentar cada año el cumplimiento ambiental ICA, también los proyectos mineros ubicados en el contrato de concesión mencionado anteriormente a la par se describen las medidas adelantadas en los proyectos mineros.

Esta problemática conlleva a dar solución a la siguiente pregunta ¿Cómo mitigar los posibles impactos ocasionados al medio ambiente que se generan por la actividad minera?

### 3. JUSTIFICACIÓN

La empresa C.I MILPA S.A esta dedicada a la extracción de carbón mineral de tipo metalúrgico para su beneficio y transformación, de igual forma realiza la comercialización del producto terminado conocido como “coque”, debido a estas actividades se generan un serie de impactos al ambiente, es por esto que la empresa está comprometida con la conservación y protección de los recursos naturales; dando cumplimiento a la legislación ambiental vigente, debido a lo mencionado anteriormente la empresa debe radicar cada año dentro de los tres primeros meses el cumplimiento ambiental ante COORPOBOYACA, estableciendo las acciones que se requieren para mitigar, controlar, compensar y corregir los efectos e impactos ambientales generados por la explotación minera.

Por lo mencionado anteriormente como Ingeniera pondré en práctica mis conocimientos adquiridos durante mi formación académica, contribuyendo al departamento de gestión ambiental de la empresa, con la implementación del plan de manejo ambiental del año 2020 para la mina INCARSA S. A. S

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo general**

Ejecución del plan de manejo ambiental en la mina INCARSA S. A. S. Para el mejoramiento de la explotación, aplicación, benefició, acopio y comercialización de carbón.

### **4.2 Objetivos específicos**

- ✓ Análisis del plan de manejo ambiental otorgado en la licencia ambiental para el municipio de Samacá.
- ✓ Seguimiento de la implementación en el plan de manejo ambiental.
- ✓ Realizar análisis de resultados.

## 5. MARCO REFERENCIAL

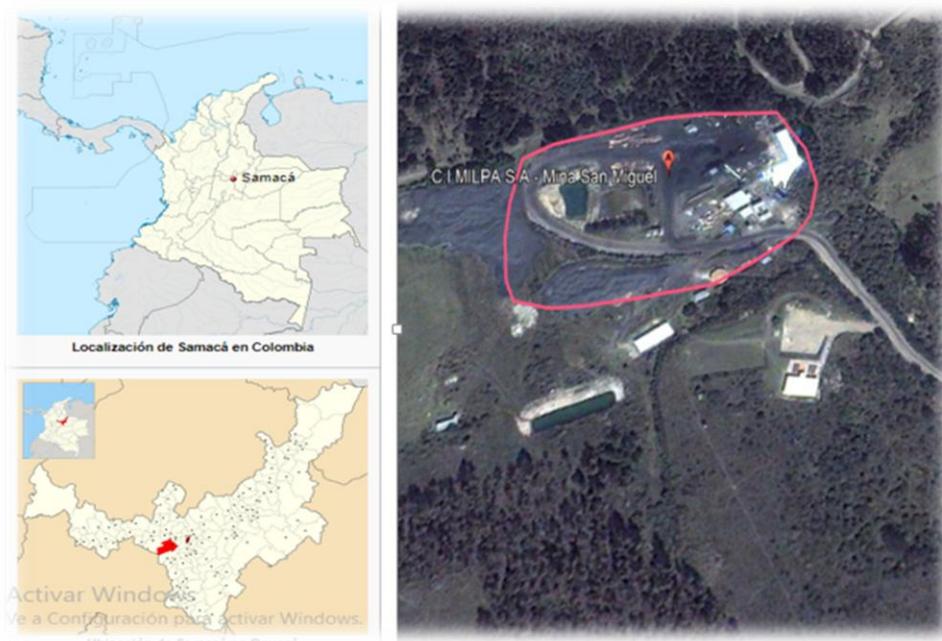
### 5.1 Marco contextual

#### 5.1.1 zona de estudio

La mina INCARSA S. A. S se encuentra ubicada en el municipio de Samacá a una altitud de 3092 msnm, la cual comprende una extensión de 2.4 Hectáreas con coordenadas 5°28'09.17" N y 73°33'39.88" O, jurisdicción del departamento de Boyacá. El clima promedio en esta región es variable, los veranos son largos y frescos; los inviernos son cortos, fríos y mojados, durante todo el año permanece nublado. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 5°C a 18°C y rara vez baja a menos de 1°C o sube a más de 20°C.

**Figura 1** Ubicación y límites de la mina Incarsa S.A.S del municipio de Samacá

*Fuente google earth, 2020*



## **5.2 Antecedentes**

### **5.2.1 Contexto nacional**

En la explotación carbonífera en el país, llena de altibajos e inconsistencias, es mucho más profunda y compleja socialmente de lo que por lo general se plantea. En el presente artículo se hace referencia a esa historia, sin pretender que sea exhaustiva, con la idea de que la apropiación social del carbón en el país y la construcción de significado ayude a preguntarse sobre los asuntos de la política pública minera, su relación con las formas de desarrollo e industrialización, la soberanía energética, las formas de vida de las comunidades mineras de carbón o el impacto social de las transformaciones en las estructuras productivas de la regiones mineras. Un esbozo superficial pero concreto de su corta y álgida historia podría ser útil para incidir en lo que está por venir. Aunque no hay datos confiables de la producción desde finales del siglo XIX, la UPME reporta una producción nacional de carbón en 1940 de 1,15 millones de toneladas, que básicamente provenían de las minas de Cundinamarca, Boyacá, Antioquia y Valle del Cauca. Su explotación se inició a comienzos del siglo XX, entre otros usos menores, para alimentar las calderas de las primeras locomotoras de vapor, cuyos ferrocarriles habían iniciado construcción en 1850 con el interoceánico de Panamá; luego el de Sabanilla-Barranquilla en 1868, que unió el puerto fluvial del río Magdalena con el marítimo de Puerto Colombia, y el de Antioquia en 1874, que luego en 1929 habría de comunicar a Medellín con el río Magdalena por medio del túnel de La Quebra, de 3,7 km, el séptimo más largo del mundo en su momento (Mora, 1999) (Jaime, 2015).

### 5.2.2 Contexto internacional

El carbón fue un mineral altamente valorado en Europa y América a lo largo del siglo XIX por sus capacidades energéticas y su utilidad artesanal e industrial. La historia de la ciencia, la historia ambiental y la historia de la minería de México han pasado por alto el interés que suscitó la Mineralogía en varios grupos de la sociedad mexicana al final de la centuria, no obstante, la estrecha relación entre su utilidad económica y el aprovechamiento de los recursos minerales. El examen de esta disciplina aporta elementos para comprender la valoración de la naturaleza por parte de los seres humanos desde el punto de vista económico y político en un periodo particular, sobre todo si se considera que los minerales fueron apreciados por las sociedades occidentales como materia prima para gran cantidad de rubros económicos y, en el caso del carbón, como un combustible que revolucionó las actividades de varios de estos.

Si bien la extracción de carbón en México se remonta a principios del siglo XIX, con escasos proyectos de explotación intensiva, no fue sino hasta las últimas dos décadas de dicho siglo que el carbón se explotó de manera sistemática. El estudio científico del carbón se introdujo, desde la década de 1870, en los espacios en que se practicaba la Mineralogía en la Ciudad de México. Estos fueron la Escuela Nacional de Ingenieros, la Secretaría de Fomento y las agrupaciones científicas, como la Sociedad Mexicana de Historia Natural (SMHN) y la Sociedad Minera Mexicana (SMM). Otras sociedades con interés en el conocimiento del reino mineral fueron la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística (1833), la Sociedad Andrés del Río (1862), la Asociación de Ingenieros Civiles y Arquitectos (1867), la Sociedad de Mineros de la República (1870), la Sociedad Humboldt (1870), la Sociedad Minera Mexicana (1873), la Sociedad de Alumnos del Colegio de Minería (1878) y la Sociedad Mexicana de Minería (1883). Estos espacios conformaron una plataforma académica que impidió que otros grupos amateurs o

científicos representarían un contrapeso económico a los ingenieros de minas. En la década de 1870, en estos espacios de la Mineralogía, el carbón fue valorado como un nuevo ramo del erario y una oportunidad para los capitalistas que buscaban invertir su dinero en la venta de materias primas, pues este tenía una alta demanda en varios países de Europa y en Estados Unidos. Algunos intelectuales mexicanos, como Matías Romero (1837-1898), preveían un aumento de su consumo nacional una vez que se diversificara la industria, se ampliaran las vías férreas y aumentara el tráfico portuario en las costas mexicanas (Antonio, 2017).

### **5.3 Marco teórico**

#### **5.3.1 Minería**

Es una actividad económica que permite la extracción y explotación de los minerales que se acumulan en el subsuelo y suelo en forma de yacimiento, este desarrollo es uno de los sectores primarios por su gran importancia en el sector industrial de un país o región. Es una de las actividades más antiguas que ha realizado el ser humano y del cual se obtiene productos necesarios o imprescindibles para los individuos.

##### **5.3.1.1 Minería Metálica**

Es donde se obtiene minerales como el cobre, aluminio, oro, plata, hierro, entre otros. Ya que estos minerales son empleados en los sectores industriales para la ejecución de diversos productos.

##### **5.3.1.2 Ciclo Minero**

Diferentes fases que ocurren durante el desarrollo de un proyecto minero, definidas en el "Plan Nacional de Desarrollo Minero" del Ministerio de Minas y Energía, que abarcan desde la gestación de un proyecto hasta su cierre. El Ciclo minero tiene las siguientes cinco (5) fases: Gestación del proyecto, Exploración, Desarrollo Minero, Producción y Desmantelamiento (Glosario técnico minero. 2015, p. 31).

### **5.3.1.3 Carbón**

Es una roca sedimentaria que está compuesta principalmente por carbono, hidrógeno y oxígeno. Es un mineral negro y brillante, formado a partir de la vegetación consolidada entre los estratos de roca, que fue alterada por los efectos combinados de presión y calor durante millones de años. Se estima que la formación de carbón se inició durante el período carbonífero que se extendió desde 360 hasta 290 millones de años antes de la era común. Acerca de las reservas de carbón en el mundo actualmente, se estima que contaremos con carbón durante 119 años más. Este escenario es diferente a lo que pasa con el petróleo o el gas que tienen reservas disponibles para tiempos inferiores (Cerrejón, 2010).

### **5.3.1.4 Carbón Metalúrgico**

Es la materia prima fundamental para la elaboración de coque y este, a su vez del acero. Por esto es indispensable garantizar los mejores procedimientos para la ejecución de este, algo que solo se puede lograr con la investigación, inversión y un equipo de expertos que permitan realizar la extracción segura, garantizando la eficiencia en material social, ambiental y económico (S.A, 2020).

### **5.3.1.5 Calidad del Carbono**

La calidad de los carbones está referida a las propiedades físicas y químicas, descritas a continuación (Coal Processing Consultants Ltd. 1980), que son las que finalmente determinarán el uso final del material; Humedad: Se presenta como humedad total, inherente o de equilibrio, superficial, agua de hidratación o agua de descomposición. Tiene importancia en contratos de compraventa, en evaluación y control de procesos industriales y en manejo y pulverización del carbón; Cenizas (Cz): Residuo no combustible de origen orgánico e inorgánico; Materias Volátiles (Mv): Su contenido determina los rendimientos del coque y sus productos y es criterio de selección del carbón para gasificación y licuefacción; Carbono Fijo (CF): Es una medida de material combustible sólido y permite clasificar los carbones y definir los procesos de combustión y carbonización; Azufre Total (St): Parámetro en la definición de gases tóxicos de los procesos de gasificación y licuefacción; Poder Calorífico (PC): Representa la energía de combustión del carbono e hidrógeno y del azufre. Es el parámetro más importante en la definición de los contratos de compraventa de carbones térmicos y en la clasificación de los carbones por rango (UPME., 2005).

#### **5.3.1.6 Reservas Carboníferas**

Como se ha indicado, Colombia cuenta con recursos de carbón de excelente calidad, suficientes para participar en el mercado mundial por largo tiempo. Las reservas medidas son de 7.063,6 Metros (m.), ubicadas principalmente en la Costa Atlántica, donde se encuentra el 90% del carbón térmico que a su vez corresponde al 98% del carbón nacional. El 95% de las reservas se ubica en los departamentos de La Guajira, Cesar, Córdoba, Norte de Santander, Cundinamarca, Boyacá, Antioquia, Valle del Cauca y Cauca.

### 5.3.2 Descripción del área de influencia

Se delimita con respecto a la ubicación del proyecto y amplitud de los componentes ambientales con los que se obtendrá alguna interacción.

#### 5.3.2.1 Recurso Agua

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial se encarga de las políticas de recursos hídricos. A nivel regional, las 33 Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) son las responsables del manejo de recursos hídricos. Aunque el mismo ministerio está a cargo de las políticas de abastecimiento de agua potable y saneamiento, otros ministerios e instituciones se encargan del uso del agua para la energía hidroeléctrica y el riego (Libre, 2020). Se controla a partir del diseño, construcción y mantenimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales industriales por medio de sistemas de sedimentación, oxidación y neutralización.

**Agua Superficial:** Es la proveniente de la lluvia, de las precipitaciones, que no se infiltra ni regresa a la atmósfera por la evaporación o provenientes de manantiales, nacimientos que se originan de las aguas subterráneas. Se encuentra circulando por la superficie de la tierra (EcuRed, 2016).

**Agua subterránea:** Es cuando la lluvia cae al suelo, parte de ella fluye a lo largo de la superficie de la tierra a los chorreos, ríos y lagos, alguna hidrata la tierra. Parte de esta agua se utiliza por la vegetación; alguna parte evapora y vuelve a la atmósfera. Parte del agua se filtra en el suelo, fluye a través de la zona no saturada. El agua subterránea es (naturalmente) recargada con agua de lluvia y agua derretida de nieve o de agua que gotea por el fondo de lagunas y ríos. Agua subterránea que también puede recargarse cuando el sistema de agua pasa por una fuga y cuando se riega los cultivos con demasiado agua (Centre, s.f.). También hay técnicos que manejan la recarga de los acuíferos y aumentan la cantidad de agua infiltrado en el suelo

### **5.3.2.2 Recurso Aire**

La política de calidad del aire en minería se hace plausible gracias a cada uno de sus instrumentos de gestión ambiental vigentes (EIA, PAMA, DAP, DIA, IGAC), y redundan en beneficio de las comunidades que forman parte del área de influencia directa e indirecta de los proyectos minero-metalúrgicos. El fortalecimiento de la gestión de supervisión y fiscalización en el control de las emisiones en el subsector minero ha contribuido a una supervisión directa de manera descentralizada. Esto se ha dado gracias al proceso de transferencia entre el Ministerio de Energía y Minas y el OEFA, culminado el año 2010 (Javier, 2013).

### **5.3.2.3 Recurso el suelo**

El suelo en su condición de uso primario es susceptible de recibir impacto que puede expresarse en diferentes formas de degradación. El impacto de ocupación es generado por cualquier actividad que tome posesión de la tierra e invalide la utilización primaria del suelo, y conlleva generalmente a una pérdida irreversible del mismo (López, 2002). La explotación minera puede considerarse como impacto de ocupación (Detvyler, 1971) (Cantero, 2015).

### **5.3.2.4 Recurso Flora y Fauna**

Para la protección y conservación de las áreas en donde las compañías mineras realizan sus actividades es una prioridad. Las políticas ambientales y programas orientados a cuidar la fauna y la flora de las áreas de influencia son fundamentales para el desarrollo de este sector legal y formal (Alejandro, 2019).

## **5.3.3 Identificación, Evaluación de Impactos y Riesgos Ambientales.**

Es donde se identifica las actividades que generan los impactos y las medidas de mitigación y prevención a implementar a través de las acciones propuestas para cada elemento sobre el cual

recaería el efecto de acuerdo a los resultados de la evaluación ambiental. Se debe identificar, evaluar y describir que impactos ambientales se están generando a partir de las actividades productivas.

### **5.3.3.1 Estudios De Impacto Ambiental**

Documento técnico que debe presentar el titular del proyecto del cual se efectuará la declaración de impacto ambiental, que es recopilado antes de iniciar un proyecto; este estudio examina los efectos que tendrán las actividades del proyecto sobre las áreas circundantes naturales de un terreno. 2. Instrumento de planificación ambiental para la toma de decisiones con respecto al desarrollo de acciones o proyectos, exigido por la autoridad ambiental, carácter preventivo, cuyo propósito es identificar, valorar y definir las medidas de preservación, mitigación, control, corrección y compensación de los impactos o consecuencias, y efectos ambientales que las acciones de un proyecto, obra o actividad pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno. Una E.I.A. involucra desde su contenido lo siguiente: a) Resumen del E.I.A., b) Descripción del proyecto, c) Descripción de los procesos y las operaciones, d) Delimitación, caracterización y diagnóstico de las condiciones ambientales de las áreas de influencia, e) Estimación y evaluación de impactos ambientales, f) Plan de manejo ambiental para prevenir, mitigar, corregir y compensar posibles impactos. Debe incluir plan de seguimiento y monitoreo, y plan de contingencia. (Glosario técnico minero, 2015, p. 64).

### **5.3.3.2 Estudios De Línea Base**

Programa de mediciones destinadas a establecer una descripción válida de las condiciones ambientales importantes para la toma de decisiones sobre la actividad, antes del desarrollo del

programa o proyecto propuesto, por ejemplo, análisis de calidad del agua, estudios geológicos, fauna, vegetación, estudios socioeconómicos. (Glosario técnico minero, 2015, p. 64).

#### **5.3.3.3 Evaluación De Impacto Ambiental**

Estudio técnico de carácter multidisciplinario, encaminado a predecir, identificar, valorar y corregir los efectos o impactos ambientales que sobre el medio producen determinadas obras, instalaciones y actividades. 2. Es el procedimiento a través del cual, las autoridades ambientales autorizan proyectos específicos, así como las condiciones a las que se sujetarán los mismos para la realización de las obras, las actividades o los aprovechamientos, a fin de evitar o reducir al mínimo los efectos negativos en el ambiente. (Glosario técnico minero, 2015, p. 65).

#### **5.3.3.4 Licencia Ambiental**

Es la autorización que otorga la autoridad competente a una persona natural o jurídica, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad. En ella se establecen los requisitos, las obligaciones y las condiciones que el beneficiario debe cumplir para prevenir, mitigar o corregir los efectos indeseables que el proyecto, obra o actividad autorizada pueda causar en el ambiente. 2. Autorización que otorga la autoridad competente para la construcción, el montaje, la explotación objeto del contrato y el beneficio y para las labores adicionales de exploración durante la etapa de explotación. Se otorga de manera global y comprende además los permisos, autorizaciones y concesiones de carácter ambiental para hacer uso de los recursos necesarios en el proyecto minero. (Glosario técnico minero, 2015, p. 92).

### **5.3.4 Medidas De Manejo Ambiental**

Las medidas de manejo ambiental son las herramientas de gestión para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales generados por un proyecto obra o actividad. Estas medidas hacen parte del Plan de Manejo Ambiental, el cual incluye además, plan de seguimiento y monitoreo y plan de contingencia; conformando así, un instrumento de control ambiental en el cual se formulan acciones específicas para cada uno de los impactos identificados y cuantificados en un estudio ambiental. (UNAD, Implementación de planes de manejo ambiental, 2014, p.115).

#### **5.3.4.1 Medidas De Corrección**

Las medidas de corrección, son las obras o actividades que corrigen los impactos ambientales generados por un proyecto. Según el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010), son las acciones dirigidas a 46 Recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad. (UNAD, Implementación de planes de manejo ambiental, 2014, p.127).

#### **5.3.4.2 Medias De Compensación**

Tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente al efecto adverso identificado. Incluyen el reemplazo o sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados, por otros de similares características, clase, naturaleza y calidad. Las medidas de compensación, se implementan en las áreas o lugares en que se presenten los impactos ambientales. Según el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010), son las acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos. (UNAD,

Implementación de planes de manejo ambiental, 2014, p.129).

#### **5.3.4.3 Medidas De Prevención**

Son las acciones encaminadas a evitar los impactos, riesgos ambientales y efectos, que causan impactos negativos o daños al ser humano o al ambiente. Tiene como finalidad la disminución o evitar efectos negativos o indeseables en consecuencia a de los riesgos ambientales.

#### **5.3.4.4 Medidas De Control**

Se consideran una serie de medidas destinadas a enfrentar con éxito los riesgos que se identifica en cada una de las actividades que se realizan, minimizando los daños a los colaboradores, a comunidades vecinas, al medio circundante y las instalaciones.

#### **5.3.4.5 Medidas De Mitigación**

Se entiende como la implementación o aplicación de cualquier política, obra, estrategia o acción tendiente a minimizar los impactos adversos que se puedan evidenciar durante las etapas de ejecución de ciertas actividades.

### **5.3.5 Programas**

#### **5.3.5.1 Programa De Contingencia y Riesgos**

Contiene las medidas de primera respuesta ante posibles situaciones de emergencia que podría suscitarse durante las diferentes etapas de alguna actividad, que pueda poner en peligro al ambiente o seguridad de los colaboradores. De igual forma tiene como objetivo opilar las

acciones o procedimientos; para la prevención y responder las posibles emergencias que se evidencien.

#### **5.3.5.2 Programa De Orden y Aseo**

Implementar un programa de orden y aseo en la empresa INCARSA S.A.S que permita mejorar y mantener las condiciones de organización, orden y limpieza en las secciones y puestos de trabajo como; áreas limpias confortables y seguras, ambientes agradables , eficacia, eficiencia y productividad, calidad competitiva de las instituciones, satisfacción del cliente, fomento de la participación y el trabajo en equipo.

#### **5.3.5.3 Programa De Cada Botella Cuenta**

Actualmente en las instalaciones de la empresa se observa que gran parte de los residuos sólidos que se están depositando en los diferentes puntos ecológicos son residuos aprovechables a los cuales se les puede brindar otro uso antes de llevarlos a un relleno sanitario. De acuerdo a esto nace el programa “Reciclando ando”, donde el propósito principal es promover la cultura del reciclaje y el aprovechamiento de residuos sólidos en las instalaciones de la empresa.

Está compuesto por diferentes actividades, donde se requiere la participación activa del personal con el fin de lograr los objetivos propuestos entre ellos generar conciencia y cambio de hábitos en los colaboradores, así contribuir en el cuidado y preservación de nuestro entorno.

#### **5.3.5.4 Programa De Lechas Ganas Al Ambiente**

La empresa se une a la campaña de CORPOBOYACA, que hace parte de una estrategia verde denominada; consumo, producción y disposición responsable que busca la disminución de la degradación medioambiental, promoviendo un estilo de vida sostenible. Ya que las bolsas de

leche es un consumo diario de la humanidad, se busca reciclar este empaque de las bolsas de leche para así darles un mejor uso, sirviendo como empaque para la siembra de plantas.

## 6. MARCO LEGAL

Para el Plan de Manejo Ambiental y el contrato de Concesión minera, el país cuenta con una amplia normatividad, donde las disposiciones legales aplicables al proyecto son las siguientes

**6.1 Decreto ley 2811 de 1974:** Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, Se cuenta con Programas de Gestión Ambiental los cuales describen las actividades tendientes al cuidado del Medio Ambiente. Lograr la preservación y restauración del ambiente y la conservación, mejoramiento y utilización racional de los recursos naturales renovables, según criterios de equidad que aseguren el desarrollo armónico del hombre y de dichos recursos, la disponibilidad permanente de estos y la máxima participación social, para beneficio de la salud y el bienestar de los presentes y futuros habitantes del territorio nacional. Prevenir y controlar los efectos nocivos de la explotación de los recursos naturales no renovables sobre los demás recursos. 3. Regular la conducta humana, individual o colectiva y la actividad de la administración pública, respecto del ambiente y de los recursos naturales renovables y las relaciones que surgen del aprovechamiento y conservación de tales recursos y de ambiente (Decreto 2811, 1974).

**6.2 Decreto 2041 de 2014:** Por el cual se reglamenta el Título VIII de la ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales, la empresa da cumplimiento a las fichas de manejo ambiental que tiene establecidas presentando anualmente los informes de cumplimiento ambiental. Cada año se alimenta la plataforma del RUA (Registro único ambiental). En

la precitada ley, en su artículo 49 consagra la obligatoriedad de las licencias ambientales para la ejecución de obras, el establecimiento de industrias o el desarrollo de cualquier actividad, 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 (Decreto 2041, 2014).

**6.3 Ley 685 de 2001:** Por el cual se expide el código de minas y se dicta otras disposiciones, la empresa cuenta con la aprobación del instrumento de manejo y control ambiental en cada uno de los proyectos mineros, anualmente se reporta el cumplimiento y avance de los mismos a través de los informes de cumplimiento ambiental, que son radicados en el primer trimestre del año. su objeto consiste en fomentar la exploración técnica y la explotación de los recursos mineros de propiedad estatal y privada, estimular estas actividades en orden a satisfacer los requerimientos de la demanda interna y externa de los mismos y, en esa medida promover que su aprovechamiento 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. A su vez el artículo 3° señala el fundamento del Código de Minas indicando que las normas que lo componen desarrollan, entre otros, los mandatos de los artículos 25, 80, 330 (párrafo), 332, 334, 360 y 361 de la Constitución en relación con los recursos mineros. Se trata, según allí se prescribe, de una regulación completa, sistemática, armónica y con sentido de especialidad y aplicación preferente (Ley 685, 2001).

**6.4 Decreto 1541 de 1978:** Por el cual se reglamenta la parte III del Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974 “de las aguas no marítimas” y parcialmente la ley 23 de 1973; la

empresa cuenta con dos concesiones otorgadas por la corporación regional de Boyacá. El dominio de las aguas, cauces y riberas, y las normas que rigen su aprovechamiento sujeto a prioridades, en orden a asegurar el desarrollo humano, económico y social, con arreglo al interés general de la comunidad. La reglamentación de las aguas, ocupación de los cauces y la declaración de reservas y agotamiento, en orden a asegurar su preservación cuantitativa para garantizar la disponibilidad permanente del recurso. Las restricciones y limitaciones al dominio en orden a asegurar el aprovechamiento de las aguas por todos los usuarios. El régimen a que están sometidas ciertas categorías especiales de aguas. Las condiciones para la construcción de obras hidráulicas que garanticen la correcta y eficiente utilización del recurso, así como la protección de los demás recursos relacionados con el agua. La conservación de las aguas y sus cauces, en orden a asegurar la preservación cualitativa del recurso y a proteger los demás recursos que dependen de ella. Las cargas pecuniarias en razón del uso del recurso y para asegurar su mantenimiento y conservación, así como el pago de las obras hidráulicas que se construyan en beneficio de los usuarios (Decreto 1541, 1978).

**6.5 Decreto 1594 de 1984:** por el cual se reglamenta parcialmente el Título de la ley 9 de 1979, así como el capítulo II del Título VI parte III Libro II y el Título III de la parte III Libro I del decreto – Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos (Decreto 1594, 1984) .

**6.6 Decreto 3039 de 2010:** Por el cual reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el capítulo II del título VI parte III Libro II del decreto ley 2811 de 1974 en cuanto a uso del agua y residuos líquidos y se dicta otras disposiciones. Que la Constitución Política de Colombia en sus articulas 79 y 80 establece que es deber del

Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación ambiental para garantizar el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano y planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución; debiendo prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados (Decreto 3930, 2010).

**6.7 Resolución 0631 de 2015:** Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones. En uso de sus facultades legales y en especiales las conferidas por el numeral 25 de artículo 5 de la ley 99 de 1993 y el artículo 28 del Decreto 3930 de 2010 modificado por el artículo 1 del Decreto 4728 de 2010 y considera: que los artículos 79 y 80 de la Constitución Política establecen como obligación del estado, proteger la diversidad e integridad del ambiente; fomentar la educación ambiental; prevenir y controlar los factores de deteriorada ambiental; imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños (Resolución 0631, 2015).

**6.8 Resolución 2115 de 2007:** Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias de sistemas de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano. La empresa realiza control a la calidad del agua potable suministrada en las diferentes plantas, por los cual periódicamente se realiza análisis fisicoquímico y microbiológico en ANALIZAR LTDA laboratorio acreditado por el ideam (Resolución 2115, 2007).

**6.9 Decreto 1575 de 2007:** Por el cual se establece el sistema para la protección y control de calidad del agua para consumo humano. En ejercicio de las facultades constitucionales y en especial las conferida por el numeral 11 del artículo 189 de la constitución política y en desarrollo de lo previsto en las leyes 09 de 1979, 142 de 1994 y 715 de 2001 (Decreto 1575, 2007).

**6.10 Decreto 1090 de 2018:** Por el cual se adicional de Decreto 1076 de 2015, Decreto único reglamentario del sector ambiental y desarrollo sostenible, en lo relacionado con el programa para uso eficiente y ahorro de agua y se dicta otras disposiciones. Cuyo objetivo general es el de garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante la gestión y eficaz del agua, gestión que se debe articular a los procesos de ordenamiento y uso del agua, gestión que se debe articular a los procesos de ordenamiento y uso del territorio y la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social e implementación procesos de participación equitativa e incluyente (Decreto 1090, 2018).

**6.11 Decreto 4742 de 2005:** Por el cual se modifica el artículo 12 del Decreto 155 de 2004 mediante el cual se reglamenta el artículo 43 de la ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas (Decreto 4742, 2005).

**6.12 Resolución 1207 de 2014:** Por la cual se adopta disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas; considerando que la constitución política establece la obligación en cabeza del estado y de los particulares de proteger las riquezas naturales de la nación y planificar el uso y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su conservación, restauración y uso sostenible. Que el uso eficiente del agua es

fundamental para la conservación del recurso hídrico, y es básico para el desarrollo sostenible (Resolución 1207, 2014).

**6.13 Decreto 948:** Se da a conocer las normas, principios generales para la protección atmosférica; define los mecanismos de prevención, control y atención de contaminación causada por fuentes móviles y fijas y, establece las normas básicas para que las autoridades ambientales fijen los niveles permisibles de emisión de contaminantes, ruidos y olores ofensivos, así como las acciones para los infractores (Decreto 948, 1995)

**6.14 Ley 99 de 1993:** Presidencia de la República, Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Ministerio de Agricultura. Contempla los pilares que tienen relación directa con la organización del Estado para cumplir con la gestión ambiental creando el Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y el Sistema Nacional Ambiental SINA. Entre otros importantes artículos se tiene los siguientes: Artículo 31, Funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales, Numeral 9, Otorgar permisos, Licencias Ambientales. Artículo 57, del estudio de impacto ambiental, es el conjunto de información que debe presentar el peticionario de la licencia ambiental a la autoridad ambiental. Artículo 58, del procedimiento para otorgamiento de licencias ambientales. Artículo 60, En la explotación minera a cielo abierto se exigirá la restauración o la sustitución morfológica y ambiental (Ley 99 de 1993, 2020).

**6.15 Resolución 909 de 2008:** Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminación a la atmósfera fija se dictan otras disposiciones. Ya que considerando la constitución política adopta como modelo de desarrollo, el desarrollo sostenible, entendiendo este como aquel que conduce al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar económico, sin agotar la

base de los recursos de las generaciones futuras a utilización para la satisfacción de sus propias necesidades (Decreto 909, 2008).

**6.16 Resolución 910 de 2008:** el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, expidió la Resolución 910 de 2008 “Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones”. Que la Ley 99 de 1993 creó el Sistema Nacional Ambiental y designó al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, como ente rector de política y normativa ambiental (Resolución 910, 2008).

**6.17 Resolución 610 de 2010:** se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia. Que de conformidad con el concepto técnico de octubre de 2009 y la información recolectada por la Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, se hace necesario realizar ajustes a la Resolución 601 de 2006 (Resolución 601, 2010).

**6.18 Resolución 2153 de 2010:** La Ministra de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en ejercicio de sus facultades legales, en especial el numeral 14 del artículo 5° de la Ley 99 de 1993, en desarrollo de los literales k) y l) del artículo 65 del Decreto 948 de 1995 y en concordancia con lo dispuesto en el párrafo 4° del artículo 6°, los artículos 34, 42, 68, 70, 71, 72, 73, 75, 77, 78, el párrafo 1° del artículo 80 y el artículo 91 de la Resolución 909 de 2008, y considerando Que a través de la Resolución 909 de 2008, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial estableció las normas

y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas. Que la resolución en comento, dispuso que el mismo Ministerio adoptaría a nivel nacional el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas. Que el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas fue adoptado a través de la Resolución 760 del 20 de abril de 2010. De igual forma, este documento fue objeto de divulgación entre las autoridades ambientales y a través de Internet en la página del mismo Ministerio, de manera que pudiera ser consultada por parte de las mencionadas autoridades y del sector regulado (Resolución 2153, 2010).

**6.19 Resolución 2254 de 2017:** Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiental y se dicta otras disposiciones; afectar la salud humana y el bienestar de la población, fijando niveles adecuados para proteger la salud de la población y el bienestar humano. Que de acuerdo con la organización mundial de la salud, se considera que el aire limpio es un requisito básico de la salud y el bienestar humano, sin embargo su contaminación sigue representando una amenaza importante para la salud en todo el mundo (Resolución 2254, 2017).

**6.20 Documento CONPES 3943:** en el que se establece la Política para el mejoramiento de la calidad del aire en las ciudades colombianas. Bajo el liderazgo del Departamento Nacional de Planeación y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y con la activa participación de los ministerios de Salud y Protección Social, Minas y Energía, Comercio, Industria y Turismo, Vivienda, Ciudad y Territorio y el Ministerio de Transporte se construyó la política en la que se propone acciones para reducir las concentraciones de contaminantes en el aire a través de la renovación y

modernización del parque automotor, la reducción del contenido de azufre en los combustibles, la implementación de mejores técnicas y prácticas en la industria, la optimización de la gestión de la información, el desarrollo de la investigación, el ordenamiento del territorio y la gestión del riesgo por contaminación del aire (El CONPES aprueba la política para el mejoramiento de la calidad del aire, 2018)

**6.21 Resolución 0627 de 2006:** Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental y considerando Que corresponde al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, de acuerdo con los numerales 10, 11 y 14 del Artículo 5 de la Ley 99 de 1993, determinar las normas ambientales mínimas y las regulaciones de carácter general aplicables a todas las actividades que puedan producir de manera directa o indirecta daños ambientales y dictar regulaciones de carácter general para controlar y reducir la contaminación atmosférica en el territorio nacional. Que de conformidad con el Artículo 14 del Decreto 948 de 1995, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, fijará mediante resolución la norma nacional de emisión de ruido y norma de ruido ambiental para todo el territorio nacional (Resolución 0627 , 2006).

**6.22 Resolución 4327 de 2016:** Por medio de la cual se regulan, establecen y adoptan los requisitos de cumplimiento para la operación de centros de acopio de materiales a granel, ubicados en los municipios de la jurisdicción de la corporación, autónoma regional de Boyacá- CORPOBOYACA (Resolución 4342, 2016).

**6.23 Decreto 4741 de 2005:** Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. En el marco de la gestión integral, el presente decreto tiene por objeto prevenir

la generación de residuos o desechos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos o desechos generados, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente (Decreto 4741, 2005).

**6.24 Decreto 2184 de 2019:** por la cual se modifica la resolución 0668 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones, el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible y la secretaria general del ministerio de vivienda, ciudad y territorio encargada de las funciones del despacho del ministerio de vivienda, ciudad y territorio (Resolución 2184, 2019).

## 7. METODOLOGÍA

Para el análisis del plan de manejo ambiental, se debe realizar una exploración a los documentos del último año actualizada para que con ello identificar los planes de evaluaciones que se han otorgado a dicha licencia ambiental. Para que esta empresas puedan operar mediante unos parámetros, políticas ambientales y normas que se deben cumplir, mediante la Resolución N° 0204 de 3 de marzo de 2003; se acoge el concepto técnico ambiental M-123/2002 del 20 de noviembre de 2002 sobre la viabilidad favorable de la implementación de medidas de Plan de Manejo Ambiental.

Que en virtud de Auto No. 2613 de 7 de diciembre del 2011. Requerimiento de Corpoboyacá hacia Cooprocabón sobre medidas del Plan de Manejo Ambiental y mediante Resolución No. 733 de 7 de marzo del 2012 y Auto N° 733 de 7 de marzo del 2012, se admite solicitud de modificación del Plan de Manejo Ambiental. Que mediante Auto N°1199 de 20 de diciembre del 2013, se acepta solicitud de modificación del Plan de Manejo Ambiental en lo referente a la actualización del mismo, allegada a través de radicado N°. 3729 de la fecha 01 de Abril y 5412 de fecha 02 de Mayo de 2013, para la inclusión del complemento proyectos mineros. A través de Radicado No. 3129. Mediante Radicado N° 1076 de 30 de enero de 2015, se solicita modificación del Plan de Manejo Ambiental y que mediante Radicado No. 3645 de 20 de marzo del 2016, se presenta desistimiento a la solicitud de modificación. Que mediante Auto No. 1493. Requerimientos sobre Cooprocabón para que se realizara una serie de actividades.

Con ello se busca identificar y valorar los diferentes impactos ambientales para la mina INCARSA S.A.S del año 2020, generado por las actividades de explotación minera, iniciando desde el análisis integrado de las características técnicas de la investigación, atributos y dinámica de los componentes ambientales de dicha mina; para ello se hace necesario la búsqueda de

información y análisis de los problemas existentes en el proceso de extracción, maquinaria, métodos, herramientas y determinar la forma efectiva de las medidas de mitigación y corrección.

A continuación, se especifica la metodología para cumplir con los objetivos propuestos.

**7.1 Exploración de documentos:** revisión detallada de la documentación existente de la mina INCARSA S. A. S del año 2019 donde se da a conocer el estado actual de cada uno de los proyectos o actividades que se realizan con sus diferentes impactos que ha tenido durante dicho año. El plan de manejo ambiental presentado ante Corpoboyaca, se contribuye como instrumento de control ambiental y establece los parámetros de cumplimiento y lineamientos de evaluación para el manejo de todos los impactos causados por las actividades mineras. Siendo conscientes del cumplimiento que se debe dar a los requerimientos estipulados, donde la autoridad ambiental Corpoboyaca solicita presentar cada año informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) del manual de seguimiento Ambiental de proyectos públicos por el Ministerio del Medio Ambiente de Colombia. Es decir se analiza y se estudia los temas de: “Educación Ambiental a los trabajadores” generando espacios donde se sensibilice y concientice a los colaboradores con el fin de promover una cultura de convivencia, prevención y conservación de los recursos naturales afectados en la ejecución del proyecto minero; “Manejo y disposición de estériles” garantizar la adecuada disposición de los materiales estériles producto de las actividades de explotación minera, prevención de la generación de material particulado, fenómenos erosivos, sedimentos e inestabilidad de taludes, con ello implementar medidas encaminadas a la recuperación de botaderos de estériles producto de alteraciones morfológicas, cambio paisajísticos y alteraciones del área circundante, con ello manejar y controlar las aguas superficiales que puedan arrastrar material mediante

estructuras de manejo de escorrentía; “Manejo de aguas superficiales del interior de la mina y control de procesos erosivos” se busca establecer las medidas para no alterar la dinámica de los drenajes en el área minera, por medio de la implementación de obras civiles y actividades que minimicen los efectos que se pueden causar aguas de escorrentía y prevenir la pérdida del recurso suelo asociado a la instauración de procesos erosivos y de la calida del agua superficial; “Adecuación y utilización de las vías de acceso” establecer medidas para prevenir, mitigar y corregir la alteración que producen las adecuaciones de las vías de acceso al proyecto minero; “Señalización de áreas de trabajo” instalar adecuadamente señalización informativa, preventiva y restrictiva en las diferentes áreas del proyecto minero que lo requieran; “Control de contaminación atmosférica y ruido” mitigar el impacto de ruido por prevención sonora y vibración ocasionado por el tránsito de vehículos pesados y el uso de maquinaria mediante mantenimientos periódicos de los generadores de ruido y establecer medidas para minimizar la emisión de material particulado y gases contaminantes que se puedan generar en el desarrollo del proyecto minero; “Manejo de residuos sólidos” recolectar, almacenar, separar y disponer los residuos sólidos ordinarios, industriales y peligrosos generados por el desarrollo del proyecto minero con el fin de proteger la salud humana y los recursos naturales, promoviendo alternativas de manejo como la minimización, reciclaje y reutilización ; “Manejo de aguas residuales domésticas” implementar sistema de tratamiento para la aguas residuales domesticas grises y negras generadas en el desarrollo del proyecto minero; “Programa para la implementación de cercas o barreras (vivas)” plantar material vegetal nativo nuevo sobre las áreas intervenidas con el fin de restaurar paisajísticamente la zona; “Revegetalizacion de las áreas intervenidas”

establecer una cobertura vegetal similar a la que existía con anterioridad a la ejecución de las actividades mineras, con el fin de entregar así una informe veraz que me ayude para la realización del informe de cumplimiento ambiental para la empresa que se debe entregar a la Corporación Autónoma Regional de Boyacá cada año.

**Figura 2** Formato ICA-1a Estado de cumplimiento de los programas que conforman el plan de Manejo Ambiental.

ESTADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS PROGRAMAS QUE CONFORMAN EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL							Formato: ICA-1a	
FICHA N°10:							VERSION/FECHA:	CODIGO:
CUMPLIMIENTO DE META 1 (INDICADORES DE EXITO)							7/10/1998	
1. META 1			2. PARAMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERISTICA DE CALIDAD		4. CUMPLIMIENTO	
N.º	Descripción	Descripción	Valor	Descripción	Valor	SI	No	
1		Áreas intervenidas (m <sup>2</sup> )	100%	Áreas recuperadas / Áreas intervenidas	80%	X		
CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)								
6. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN			8. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACIÓN SEGÚN AVANCE		9. OBSERVACIONES	
N.º	Descripción	Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha			
1		Puntual	%	%	%			
2		Puntual	%	%	%			
3		Semestral	%	%	%			
4		Anual	%	%	%			
5		Trimestral	%	%	%			
9. PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA (%)							%	
Observaciones generales:							PROFESIONAL RESPONSABLE: Nombre: Firma:	

Mina San Miguel  
Asociado: C.I. Mike S.A.  
Contrato de Concesión No. 733

## 7.2 Implementación del plan de manejo ambiental para el informe de cumplimiento anual:

se busca la ejecución de nuevas alternativas y actividades para la mejora del proyecto, después de la exploración bibliográfica y un análisis de los documentos existentes se realiza la visita de campo a la mina donde se observan y analiza desde una perspectiva presencial aquellas falencias que se debe complementar en el consolidado de actividades ambientales ejecutadas para el cumplimiento de las metas incluidas en los programas del PMA. La Resolución No. 733 de 7 de

marzo del 2012 dispuso que las autoridades ambientales deben solicitar la presentación de los informes al ICA, conforme a lo requerido en el Manual de Seguimiento Ambiental, el cual establece las características como se debe presentar el informe con el objetivo de avance, efectividad y cumplimiento de los programas que conforman el plan de manejo ambiental. Se realiza una reunión informativa con el jefe del departamento de gestión ambiental planteando una serie de actividades a realizar día a día con la ayuda de los colaboradores de la mina INCARSA S. A. S para ello se comenzara dando charlas y talleres al personal de la planta con el fin de sensibilizar y dar un enfoque ambiental actual y dando a conocer las acciones a implementar para subsanar las deficiencias que se encuentran en dicho lugar y así obtener un resultado positivo y que beneficie al medio ambiente.

**7.3 Programación de las actividades responsables del cumplimiento ambiental:** Para ello se debe diligenciar el formato (ICA), los cuales conforman el cumplimiento de Concesión Minera N° 7239 que fue aprobado por COORPOBOYACA como beneficiario del Plan de Manejo Ambiental con ello se radica el presente informe de cumplimiento ambiental, ICA del proyectos mineros ubicado en el contrato de concesión, se describe las medidas adelantadas y encaminadas a mitigar, corregir, compensar los impactos que se genera por las actividades mineras. Para el seguimiento del avance y cumplimiento del plan de manejo ambiental se debe realizar por parte de los funcionarios del Departamento de Gestión Ambiental a nivel general, en este informe se da a conocer el estado actual de cada uno de los proyectos y actividades hacer implementadas en dicha mina ; Se efectúa la consulta bibliográfica acerca de la normatividad ambiental legal vigente aplicable para el sector minero; De este mismo modo evaluar la importancia de los impactos que se registran y de los posibles impactos que se generan al medio ambiente; con base a esta información se señala un conjunto de estrategias a partir de los cuales están encaminadas a

mitigar, corregir y compensar los impactos generadas por la actividad minera. También se busca una serie de programas que cubren los aspectos que ameriten medidas de manejo ambiental para la empresa, con ello se realiza un cronograma de actividades para la ejecución de dicha investigación.

**Tabla 1** cronograma de actividades

Programas	Acciones	Meses			
		1	2	3	4
Educación Ambiental a los trabajadores	Charlas y Talleres a los colaboradores de la mina, con el fin de sensibilizarlos frente a la situación ambiental actual y dar a conocer las acciones a implementar para subsanar estas deficiencias. Implementar jornadas de orden y aseo en las distintas áreas del proyecto minero. Trasmitir la información anexa de cada una de las fichas técnicas del plan de manejo ambiental con el fin de crear una mentalidad ambiental, que permita la ejecución de los programas en el proyecto minero.				
Manejo y disposición de estériles	Los sitios de disposición deberán contar con cunetas perimetrales, canales y/o desarenadores para el manejo de aguas escorrentía superficial. Disposición de material estéril en áreas de definidas o zonas de relleno. Jornada de reforestación con plantas nativas para la recuperación de áreas deforestadas.				
Manejo de aguas superficiales del interior de la mina y control de procesos erosivos	Construcción y mantenimiento de unidades del sistema de tratamiento para el manejo del agua residual minera. Construcción y mantenimiento de disipadores de energía y cajas de sedimentación para el manejo de aguas lluvias y de escorrentía con pendiente mayor del 10%. Mantenimiento de estructuras de manejo de aguas superficiales en patios, vías y taludes.				
Educación y utilización de	Realización de mantenimiento de las vías de acceso y las vías internas de la empresa mediante nivelación.				

las vías de acceso	Adecuación y mantenimiento a las cunetas, zanjias perimetrales encargadas de conducir las aguas de escorrentía así los reservorios.				
Señalización de áreas de trabajo	Demarcación de las áreas específicas y los puestos de trabajo Instalación de señalización preventiva e informativa en los diferentes lugares que se requieran. Demarcación en las áreas de circulación y el sentido de las mismas.				
Control de contaminación atmosférica y ruido	Concientizar el personal para la utilización apropiada de EPP's y generar una actitud responsable ante la contaminación atmosférica y generación de ruido. Realizar diagnóstico de los generadores de gases residuales a la atmosfera, tales como vehículos y equipos (revisión técnico mecánica). Diseño y construcción de tolvas para el almacenamiento del mineral y estériles para disminuir dispersión de mineral y/o implementar sistema de humectación de carbón en patios de acopio temporal. Instalación de barreras vivas o muertas que aislen fuentes de ruido y polvo.				
Manejo de residuos sólidos	Cuantificación de los residuos sólidos resultantes del proceso. Disposición adecuada de los residuos sólidos resultantes. Charlas y socialización sobre el manejo, disposición final de los residuos sólidos de acuerdo a sus características. Dar aprovechamiento y/o vender los residuos sólidos reciclables como chatarra, y otros podrán incinerarse en la misma caneca en un sitio que no represente riesgo para el personal que se encuentre trabajando en la mina y en los alrededores. Instalación y mantenimiento de puntos para separación de residuos sólidos.				
Manejo de aguas residuales domésticas	Extracción periódica de lodos, grasas y sedimentos en estructuras como trampas y cajas de inspección Programar la inspección periódica del sistema para apreciar su funcionamiento y determinar las necesidades de mantenimiento.				

	El campamento deberá estar dotado de un sistema o baterías sanitarias para todo el personal del proyecto minero.				
Programa para la implementación de cercas o barreras (vivas)	Se implantarán técnicas silviculturales para la plantación de especies arbóreas y arbustivas, dentro de las cuales se debe tener en cuenta la preparación del suelo, riego, fertilización del suelo y mantenimiento de repoblación vegetal. Plantación del material vegetal en cercas vivas bajo la técnica de tres bolillos con distancia entre plantas de 3 a 4 metros aprovechando las épocas de lluvias.				
Revegetación de las áreas intervenidas	Remodelación: se basa en la integración topográfica final de las áreas intervenidas con el paisaje natural circundante y facilitar el drenaje natural del agua superficial, para una buena evacuación. Realizar preparación del terreno: En las áreas objeto de revegetación es necesario preparar el terreno ya que de esto depende el proceso biótico que tengan lugar en su interior.				

## 8. RESULTADOS

### 8.1 estructura del plan de manejo ambiental

<b>ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA MINA INCARSA S.A.S</b>			Formato ICA - 0
CODIFICACION DE PROGRAMAS Y PROYECTOS O FICHS DE MANEJO AMBIENTAL			
<b>PROGRAMA DE GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL</b>			
<b>1.CODIGO</b>	<b>2.DESCRIPCION</b>	<b>3.VERSION APROBADA/ FECHA</b>	
Ficha 01	EDUCACIÓN AMBIENTAL A LOS TRABAJADORES	05/11/2013	
Ficha 02	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE ESTÉRILES	05/11/2013	
Ficha 03	MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES DEL INTERIOR DE LA MINA Y CONTROL DE PROCESOS EROSIVOS	05/11/2013	
Ficha 04	ADECUACIÓN Y UTILIZACIÓN DE VÍAS DE ACCESO	05/11/2013	
Ficha 05	SEÑALIZACION DE ÁREAS DE TRABAJO	05/11/2013	
Ficha 06	CONTROL DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y RUIDO	05/11/2013	
Ficha 07	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	05/11/2013	
Ficha 08	MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS.	05/11/2013	
Ficha 09	PROGRAMA PARA LA IMPLANTACIÓN DE CERCAS O BARRERAS (VIVAS)	05/11/2013	
Ficha 10	REVEGETALIZACIÓN DE LAS ÁREAS INTERVENIDAS	05/11/2013	

**Tabla 2** Estructura del plan de manejo ambiental

## 8.2 ficha de educación ambiental a los trabajadores

FICHA N°1: EDUCACIÓN AMBIENTAL A LOS TRABAJADORES						VERSION/FECHA: 05/11/2013	CODIGO:	
<b>CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)</b>								
1. METAS			2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD		4. CUMPLIMIENTO	
N.º	Descripción		Descripción	Valor	Descripción	Valor	Sí	No
1	Generar espacios donde se sensibilice y concientice a los trabajadores con el fin de promover cultura de convivencia, prevención y conservación de los recursos naturales afectados en la ejecución del proyecto minero.		Talleres de sensibilización	100%	Talleres realizados / Talleres programados	90%	X	
<b>CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)</b>								
5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN			6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACIÓN SEGÚN AVANCE		8. OBSERVACIONES	
N.º	Descripción		Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha		
1	Trasmitir la información anexa de cada una de las fichas técnicas del plan de manejo ambiental con el fin de crear una mentalidad ambiental, que permita la ejecución de los programas en el proyecto minero.		Semestral	100%	100%	80%	En las áreas de trabajo se dictan las orientaciones y charlas de educación ambiental por parte del departamento de Gestión ambiental de la empresa Asia los colaboradores. En las actividades de capacitación se vinculan trabajadores, administradores en temas como manejo de residuos sólidos, separación, disposición, aprovechamiento de residuos, día mundial del ambiente, jornadas de recolección residuos, PMA, entre otros. Se vinculan a los colaboradores en jornadas de reforestación y protección de cuerpos hídricos.  Se realizan actividades y charlas de concientización sobre el manejo de los recursos naturales y apropiación del entorno medioambiental en los diferentes sectores del área de influencia minera.  Las jornadas de orden y aseo son organizadas por el departamento de Gestión ambiental, dando a conocer los diferentes programas de acuerdo a la necesidad del área de trabajo.	
2	Sensibilizar mediante charlas de carácter informativo y de educación ambiental con el cual se despierte y fortalezca el grado de concientización y preservación hacia el medio ambiente.		Trimestral	80%	100%	90%		
3	Desarrollar actividades lúdicas y de concientización donde participen la comunidad estudiantil involucrada en la zona de influencia minera.		Semestral	100%	100%	100%		
4	Implementar jornadas de orden y aseo en las distintas áreas del proyecto minero.		Mensual	100%	100%	100%		
<b>9. PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA (%)</b>						<b>92,5%</b>		
Observaciones generales:						PROFESIONAL RESPONSABLE: Nombre: Ing. Luis Castañeda Osorio Firma: 		

Tabla 3 Educación ambiental a los trabajadores.

## 8.3 ficha de manejo y disposición de estériles

FICHA N°2: MANEJO Y DISPOSICIÓN DE ESTÉRILES						VERSION/FECHA: 05/11/2013		CODIGO:	
CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)									
1. METAS		2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD		4. CUMPLIMIENTO			
N.º	Descripción	Descripción	Valor	Descripción	Valor	Sí	No		
1	Garantizar la adecuada disposición de los materiales estériles producto de las actividades de explotación minera.	Área autorizada para la disposición de estéril.	100%	Área de intervención ocupada / Área de intervención solicitada	100%	X			
2	Prevenir la generación de material particulado, fenómenos erosivos, sedimentos e inestabilidad de taludes.	Técnicas empleadas para el manejo en la disposición del estéril.	100%	No. De técnicas efectivas / No. De técnicas empleadas	90%	X			
3	Implementar medidas encaminadas a la recuperación de botaderos de estériles producto de alteraciones morfológicas, cambios paisajísticos y alteración del área circundante.	Procesos de recuperación.	100%	Área recuperada / Área intervenida	95%	X			
4	Manejar y controlar las aguas superficiales que puedan arrastrar material estéril mediante estructuras de manejo de escorrentía.	Implementación de estructuras de manejo de escorrentía	100%	No. De estructuras construidas / No. De estructuras programadas	100%	X			
CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)									
5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN		6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACIÓN SEGÚN AVANCE		8. OBSERVACIONES			
N.º	Descripción	Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha				
1	Disposición de material estéril en áreas de definidas o zonas de relleno.	Permanente	100%	100%	100%	El proyecto minero Incarsa cuenta con área definida como botadero de estériles. En el interior de la mina se promueve el retro llenado evitando que se saque gran cantidad de material estéril. En el botadero de estériles se adelantan todas las actividades pertinentes para darle un buen manejo al botadero.			
2	Los sitios de disposición deberán contar con cunetas perimetrales, canales y/o desarenadores para el manejo de aguas escorrentía superficial.	Semestral	100%	100%	90%	El área donde se le da disposición al material estéril cuenta con zanjas perimetrales, cajas y desarenadores para manejo de escorrentía y prevención de arrastre de material, además, en la corona del botadero se tiene zanja para prevenir arrastre de material.			

3	Garantizar que las áreas definidas tengan medidas de estabilidad de taludes mediante diseño de pendiente, compactación y taraceo.	Semestral	100%	100%	90%	En rellenos las obras de estabilización se construyen a medida que avanza los niveles, mediante la conformación de taludes con ángulos de reposo, pendientes bajas, compactación y aplanamiento. Así mismo, se tiene en cuenta la altura de apilamiento y la distancia entre terrazas de acuerdo a las condiciones topográficas.
4	Manejar estabilidad de áreas mediante altura de apilamiento de acuerdo a características topográficas.	Semestral	100%	100%	75%	
5	Recuperar el área intervenida con vegetación arbustiva nativa y empradizarían.	Anual	100%	100%	100%	
<b>9. PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA (%)</b>						<b>91,0%</b>
<b>Observaciones generales:</b>						<b>PROFESIONAL RESPONSABLE:</b> Elaboró: Ing. Luis Castañeda Osorio Firma: 

**Tabla 4** Manejo y disposición de estériles.

## 8.4 ficha manejo de aguas superficiales del interior de la mina y control de procesos erosivos

FICHA N°3: MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES DEL INTERIOR DE LA MINA Y CONTROL DE PROCESOS EROSIVOS						VERSION/FECHA: 05/11/2013	CODIGO:	
CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE EXITO)								
1. METAS			2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD		4. CUMPLIMIENTO	
N.º	Descripción		Descripción	Valor	Descripción	Valor	Sí	No
1	Establecer las medidas ambientales para no alterar la dinámica de los drenajes en el área minera, por medio de la implementación de obras civiles y actividades que minimicen los efectos que se pueden causar aguas de escorrentía. Prevenir la pérdida del recurso suelo asociada a la instauración de procesos erosivos y de la calidad del agua superficial.		Construcción de estructuras para manejo de aguas lluvia.	100%	No. De estructuras construidas / No. De estructuras programadas	100%	X	
2	Diseñar e implementar un sistema de tratamiento para el manejo de aguas subterráneas para posteriormente hacer su respectivo vertimiento y así evitar altos contaminantes a fuentes hídricas y suelo directo.		Cumplimiento de parámetros límites permisibles para la descarga	100%	Volumen de líquido tratado correctamente / Volumen de líquido generado	100%	X	
CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)								
5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN			6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACIÓN SEGÚN AVANCE		8. OBSERVACIONES	
N.º	Descripción		Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha		
1	Construcción y mantenimiento de unidades del sistema de tratamiento para el manejo del agua residual minera.		Trimestral	100%	100%	100%	El sistema de tratamiento de la mina Incarsa cuenta con bombeo del agua hacia un reservorio sedimentador, el afluente baja a un tanque de neutralización con mezclador y tabiques disipadores de energía, posteriormente, el agua continua hacia otro reservorio sedimentador que luego es bombeada a un reservorio de almacenamiento para su posterior Reúso.	
2	Monitoreo en calidad de agua residual minera mediante análisis multiparamétrico.		Trimestral	75%	100%	90%	Monitoreo de calidad de agua con equipo multiparamétrico Hanna Instruments. Análisis fisicoquímico dentro de los rangos permitidos según Resolución 631/15.	
3	Construcción y mantenimiento de disipadores de energía y cajas de sedimentación para el manejo de aguas lluvias y de escorrentía con pendiente mayor del 10%.		Bimensual	100%	100%	100%	La mina Incarsa cuenta con zanjas, zanjas de coronación y cunetas en las distintas áreas del proyecto minero que dirigen las aguas de escorrentía y aguas lluvia al sistema de tratamiento descrito anteriormente.	

4	Perfilar las vías con pendientes transversales del 2% hacia el pie de talud con el fin de evitar posible erosión de las laderas por escorrentía.	Semestral	100%	100%	100%	El perfilamiento de las diferentes vías de acceso de la mina Incarsa se realiza con pendientes de 2% aproximadamente con el fin de evitar formación de cárcavas y erosión, la topografía del terreno ayuda a mitigar procesos erosivos por escorrentía.
5	Perfilado del patio de maderas, área de descargue y/o patio de acopio de carbón con una pendiente longitudinal del 2 - 3% hacia las cunetas y tanques de sedimentación.	Semestral	100%	100%	80%	Los diferentes patios y los taludes del proyecto minero Incarsa cuentan con pendientes que dirigen las aguas hacia zanjas y cunetas del sistema de manejo de escorrentía.
6	Mantenimiento de estructuras de manejo de aguas superficiales en patios, vías y taludes.	Mensual	100%	100%	90%	Las labores de mantenimiento de cunetas y zanjas de manejo de aguas lluvia y las estructuras del sistema de tratamiento de agua residual minera se realizan periódicamente dependiendo la necesidad de mantenimiento de estas y la temporada climática.
<b>9. PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA (%)</b>						<b>93,3%</b>
Observaciones generales:						PROFESIONAL RESPONSABLE: Nombre: Ing. Luis Castañeda Osorio Firma: 

**Tabla 5** Manejo de agua superficial del interior de la mina y control de procesos erosivos

## 8.5 ficha adecuación y utilización de vías de acceso

FICHA N°4: ADECUACIÓN Y UTILIZACIÓN DE VÍAS DE ACCESO						VERSION/FECHA: 05/11/2013	CODIGO:	
<b>CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)</b>								
1. METAS			2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD		4. CUMPLIMIENTO	
N.º	Descripción		Descripción	Valor	Descripción	Valor	Sí	No
1	Establecer medidas para prevenir, mitigar y corregir la alteración de produce las adecuaciones de las vías de acceso al proyecto minero.		Estado de las vías de acceso a la mina.	100%	Mantenimientos ejecutados / Mantenimientos programados	90%	X	
<b>CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)</b>								
5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN			6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACION SEGÚN AVANCE		8. OBSERVACIONES	
N.º	Descripción		Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha		
1	Construcción de obras y drenaje, adecuación de cunetas y drenaje como alcantarillas, cunetas y disipadores de energía para prevenir carvavamiento en vías de acceso.		Semestral	100%	100%	85%	La vía de acceso a la mina Incarsa cuentan con cunetas, disipadores de energía y zanjas en tierra para prevenir formación de cárcavas y deterioro de las vías. Se trabaja continuamente en la construcción de nuevas obras de drenaje para mejorar el estado de las vías.	
2	Mantenimiento de periódico de la vía principal y vías secundarias mediante limpieza de drenajes.		Trimestral	100%	100%	95%	El mantenimiento de las vías (Troncal del Carbón y algunos ramales a las minas) se hace por parte de Cooprocabón con motoniveladora y vibro compactador. La periodicidad varía de acuerdo al estado y los sectores con mayor necesidad de intervención. En el interior de cada proyecto minero se realiza mantenimiento de canales, zanjas y drenajes según la necesidad.	
3	Sistema de humectación a vías principales que generen alto grado de polución por transito de vehículos pesados.		Época de verano	100%	100%	100%	Las vías de acceso al proyecto minero Incarsa son humectadas en época de verano dependiendo los puntos donde se genera más polución por tránsito de vehículos.	
4	Establecimiento de un límite máximo de velocidad para las vías del área de influencia.		Puntual	100%	100%	100%	El proyecto minero Incarsa posee señalización sobre el límite máximo de velocidad permitido en la entrada a la mina.	
<b>9. PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA (%)</b>						<b>93,3%</b>		
<b>Observaciones generales:</b>						<b>PROFESIONAL RESPONSABLE:</b> Nombre: Ing. Luis Castañeda Osorio Firma: 		

Tabla 6 Adecuación y utilización de las vías

## 8.6 ficha señalización de áreas de trabajo

FICHA N°5: SEÑALIZACION DE ÁREAS DE TRABAJO.						VERSION/FECHA: 05/11/2003	CODIGO:	
<b>CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)</b>								
1. METAS			2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD		4. CUMPLIMIENTO	
N.º	Descripción		Descripción	Valor	Descripción	Valor	Sí	No
1	Instalar adecuadamente señalización informativa, preventiva y restrictiva en las diferentes áreas del proyecto minero que lo requieran.		Áreas de trabajo señalizadas.	100%	Señalización instalada / Señalización programada	100%	X	
<b>CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)</b>								
5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN			6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACIÓN SEGÚN AVANCE		8. OBSERVACIONES	
N.º	Descripción		Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha		
1	Señalización informativa: dar a conocer al personal que labora en el proyecto y la comunidad del área de influencia sobre el trabajo que se realiza y actividades que involucra el proyecto.		Trimestral	100%	100%	100%	En el proyecto minero Incarsa cuenta con señalización informativa, preventiva y restrictiva en las diferentes áreas de trabajo que lo requieren. Como localización de estructuras, advertencias sobre equipos, restricciones de paso a personal no autorizado y maquinaria con grado de peligro. Se realiza mantenimiento a la señalización que lo requiere remplazándola con señalización nueva.	
2	Señalización preventiva: Esta medida es para advertir a los trabajadores y a la comunidad, sobre la existencia de algún peligro, la naturaleza y el grado de limitación o prohibición de un área o equipo.		Trimestral	100%	100%	100%		
3	Señalización Restrictiva: Restringir el paso y regular el uso de áreas donde se realicen actividades que representen peligro al personal, comunidad, daño al medio ambiente, equipo y maquinaria utilizada.		Trimestral	100%	100%	100%		
<b>9. PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA (%)</b>						<b>100,0%</b>		
Observaciones generales:						PROFESIONAL RESPONSABLE: Nombre: Ing. Luis Castañeda Osorio Firma: 		

Tabla 7 Señalización de áreas de trabajo

## 8.7 ficha control de contaminación atmosférica y ruido

FICHA N°6: CONTROL DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y RUIDO					VERSION/FECHA: 7/10/1998	CODIGO:	
<b>CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)</b>							
1. METAS		2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD		4. CUMPLIMIENTO	
N.º	Descripción	Descripción	Valor	Descripción	Valor	Sí	No
1	Mitigar el impacto de ruido por presión sonora y vibración ocasionado por el tránsito de vehículos pesados y el uso de maquinaria mediante mantenimientos periódicos de los generadores de ruido.	Mantenimiento de equipos con impacto de ruido	100%	Mantenimientos ejecutados / Mantenimientos programados	85%	X	
2	Establecer medidas para minimizar la emisión de material particulado y gases contaminantes que se puedan generar en el desarrollo del proyecto minero.	Medidas para control atmosférico	100%	No. De medidas implementadas / No. De medidas ejecutadas	90%	X	
<b>CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)</b>							
5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN		6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACIÓN SEGÚN AVANCE		8. OBSERVACIONES	
N.º	Descripción	Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha		
1	Concientizar al personal para la utilización apropiada de EPP's y generar una actitud responsable ante la contaminación atmosférica y generación de ruido.	Semestral	100%	100%	100%	Se realizan charlas de 5 minutos diarias por parte del empleador sobre temas como el uso de los Elementos de Protección Personal (EPP's) y prevención sobre enfermedades acústicas y pulmonares.	
2	Realizar diagnóstico de los generadores de gases residuales a la atmosfera, tales como vehículos y equipos (revisión técnico mecánica).	Semestral	75%	100%	100%	Los vehículos que transportan carbón en la mina Incarsa cuentan con su respectiva revisión técnica mecánica. Los equipos generadores de gases cuentan con revisiones periódicas para prevenir averías o fugas.	
3	Diseño y construcción de tolvas para el almacenamiento del mineral y estériles para disminuir dispersión de mineral y/o implementar sistema de humectación de carbón en patios de acopio temporal.	Trimestral	90%	100%	80%	La mina Incarsa cuenta con patio acopio de almacenamiento de carbón donde se realiza riego a la pila del carbón para disminuir la dispersión de material. Así mismo, se controla la altura de la pila.	
4	Instalación de barreras vivas o muertas que aislen fuentes de ruido y polvo.	Trimestral	100%	100%	100%	La mina Incarsa cuenta con jarillones en los patios como barrera muerta con implantación de vegetación para prevenir el polvo y ruido generado en el proyecto minero. Además, existen polisombra perimetral a los patios de acopio que aíslan las fuentes de ruido y polvo.	

5	Minimizar la afectación sobre calidad aire por actividades de transporte mediante carpe de vehículos.	Diario	80%	100%	100%	Se implementa el carpe de vehículos de transporte de carbón como medida de control y mitigación de material particulado o en suspensión.
6	Evitar quemas de residuos sólidos y líquidos combustibles.	Mensual	100%	100%	85%	Se viene adelantando actividades de recolección y reutilización de residuos sólidos y líquidos, además, se trabaja en la implementación de un PGIRS que abarca todos los proyectos de la empresa Milpa.
7	Los silenciadores de los equipos y vehículos deben estar en buen funcionamiento para mitigar el ruido y los equipos se deben ubicar alejados de áreas de tránsito de personal.	Permanente	100%	100%	100%	Equipos como el compresor y malacate cuentan con caseta para mitigar el ruido y se encuentran retirados de las áreas donde se encuentran los trabajadores. Se hace mantenimiento periódico a los silenciadores de vehículos y equipos.
<b>9. PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA (%)</b>						<b>95,0%</b>
<b>Observaciones generales:</b>						<b>PROFESIONAL RESPONSABLE:</b> Nombre: Ing. Luis Castañeda Osorio Firma: 

**Tabla 8** control de contaminación atmosférica y ruido

## 8.8 ficha manejo de residuos solidos

FICHA N°7: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS						VERSION/FECHA: 05/11/2003	CODIGO:
<b>CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)</b>							
1. METAS		2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD		4. CUMPLIMIENTO	
N.º	Descripción	Descripción	Valor	Descripción	Valor	Sí	No
1	Recolectar, almacenar, separar y disponer los residuos sólidos ordinarios, industriales y peligrosos generados por el desarrollo del proyecto minero con el fin de proteger la salud humana y los recursos naturales, promoviendo alternativas de manejo como la minimización, reciclaje y reutilización.	Alternativas de manejo de residuos sólidos	100%	Alternativas de manejo implementadas / Alternativas de manejo programadas	85%	X	
<b>CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)</b>							
5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN		6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACION SEGÚN AVANCE		8. OBSERVACIONES	
N.º	Descripción	Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha		
1	Realizar charlas de carácter informativo y de educación ambiental con el cual se despierte y fortalezca el grado de concientización y preservación hacia el medio ambiente.	Semestral	100%	100%	90%	En la mina Incarsa se realizan charlas sobre separación y disposición de residuos complementarias a las charlas semanales de 5 minutos dadas por el empleador.	
2	Instalación y mantenimiento de puntos para separación de residuos sólidos.	Puntual	100%	100%	90%	El proyecto minero Incarsa cuenta con puntos ecológicos situados estratégicamente para la recolección y separación de residuos sólidos; los puntos ecológicos se encuentran rotulados y señalizados adecuadamente.	
3	Dar aprovechamiento y/o vender los residuos sólidos reciclables como chatarra, y otros podrán incinerarse en la misma caneca en un sitio que no represente riesgo para el personal que se encuentre trabajando en la mina y en los alrededores.	Trimestral	100%	100%	90%	La mina Incarsa cuenta con alternativas de manejo de residuos sólidos mediante la recolección de residuos aprovechables (PET, botas y cascos) en articulación al PGIRS que se viene implementando. En la mina se promueve el reúso de materiales como cortes de madera no útiles para labores mineras en delimitación de áreas de trabajo, guayas para aseguramiento, llantas para contención y estabilización de taludes.	
4	Almacenamiento de aceites y grasas en lugares cubiertos, con basen en concreto y sistema de control contra derrames.	Mensual	100%	100%	100%	Se implementan medidas dirigidas a evitar derrames de grasas y aceites en las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos. Se cuenta con base en concreto y sistema de recolección de grasas, trampa de grasas.	
<b>9. PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA (%)</b>						<b>92,5%</b>	
<b>Observaciones generales:</b>						PROFESIONAL RESPONSABLE: Nombre: Ing. Luis Castañeda Osorio Firma: 	

Tabla 9 Manejo de residuos solidos

## 8.9 ficha manejo de aguas residuales domestica

FICHA N°8: MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS.					VERSION/FECHA: 05/11/2003		CODIGO:		
CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)									
1. METAS			2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD		4. CUMPLIMIENTO		
N.º	Descripción		Descripción	Valor	Descripción	Valor	Sí	No	
1	Implementar sistema de tratamiento para las aguas residuales domésticas grises y negras generadas en el desarrollo del proyecto minero.		Estructuras para el tratamiento de aguas domésticas	100%	Estructuras implementadas / Estructuras programadas	100%	X		
CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)									
5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN			6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACIÓN SEGÚN AVANCE		8. OBSERVACIONES		
N.º	Descripción		Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha			
1	El campamento deberá estar dotado de un sistema o baterías sanitarias para todo el personal del proyecto minero.		Puntual	100%	100%	100%	El proyecto minero Incarsa cuenta con área suficiente de baterías sanitarias y duchas para el personal que trabaja en la mina.		
2	Se debe contar con sistema de tratamiento pozo séptico con una distancia no menor de 5 metros del campamento.		Semestral	100%	100%	100%	Se cuenta con un pozo séptico, tanque Fafa y trampa de grasas separada para tratamiento de aguas residuales domésticas grises y negras ubicado más de 20 metros aproximadamente de la cualquier edificación.		
3	No adicionar productos químicos o desinfectantes a los sistemas de tratamiento que inhiban la acción bacteriana.		Semestral	100%	100%	100%	El sistema de tratamiento de aguas domésticas no es alterado con ninguno químico.		
4	Extracción periódica de lodos, grasas y sedimentos en estructuras como trampas y cajas de inspección.		Anual	70%	100%	100%	La inspección y mantenimiento del pozo séptico se programa dependiendo la saturación del sistema de tratamiento. Se hacen revisiones semestrales para evaluar la necesidad de mantenimiento. Se cuenta con un gestor externo para la extracción lodos del sistema de tratamiento de aguas domésticas.		
5	Programar la inspección periódica del sistema para apreciar su funcionamiento y determinar las necesidades de mantenimiento.		Semestral	70%	100%	100%			
						<b>100,0%</b>			
Observaciones generales:							PROFESIONAL RESPONSABLE: Nombre: Ing. Luis Castañeda Osorio Firma: 		

Tabla 10 Manejo de aguas residuales domesticas

## 8.10 ficha programa para la implantación de cercas o barreras (vivas)

FICHA N°9: PROGRAMA PARA LA IMPLANTACIÓN DE CERCAS O BARRERAS (VIVAS)						VERSION/FECHA: 05/11/2003	CODIGO:	
CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)								
1. METAS			2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD		4. CUMPLIMIENTO	
N.º	Descripción		Descripción	Valor	Descripción	Valor	Sí	No
1	Plantar material vegetal nativo nuevo sobre áreas intervenidas con el fin de restaurar paisajísticamente la zona.		Metros lineales de área a recuperar	100%	Metros lineales de cerca viva construidos / Metros lineales de cercas viva programados	90%	X	
CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)								
5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN			6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACION SEGÚN AVANCE		8. OBSERVACIONES	
N.º	Descripción		Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha		
1	Se implantarán técnicas silviculturales para la plantación de especies arbóreas y arbustivas, dentro de las cuales se debe tener en cuenta la preparación del suelo, riego, fertilización del suelo y mantenimiento de repoblación vegetal.		Semestral	100%	100%	95%	Disposición de material orgánico sobrante de otras actividades sobre suelos descubiertos o con poca capa orgánica para facilitar procesos de recuperación, riego periódico dependiendo la necesidad de la vegetación, disposición de tierra negra sobre suelos descubiertos.	
2	Plantación del material vegetal en cercas vivas bajo la técnica de tres bolillos con distancia entre plantas de 3 a 4 metros aprovechando las épocas de lluvias.		Semestral	100%	100%	95%	El proyecto minero Incarsa cuenta con taludes y jarillones en proceso de revegetalización con especies nativas y pastos como cerca para restaurar paisajísticamente el área minera. Existen otras áreas donde se cuenta con jardines para embellecimiento del área.	
3	Control fitosanitario sobre estas áreas para impedir la aparición de plagas y/o enfermedades.		Semestral	100%	100%	100%	Se efectúa un monitoreo 2 veces al año en las especies implantadas con el objeto de evitar focos de infección en el material vegetal.	
<b>9. PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA (%)</b>						<b>96,7%</b>		
Observaciones generales:						PROFESIONAL RESPONSABLE: Nombre: Ing. Luis Castañeda Osorio Firma: 		

Tabla 11 Programa para la implementación de cercas o barreras (vivas)

# ESTADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS PROGRAMAS QUE CONFORMAN EL PMA

ICA-1a

## 8.11 ficha revegetalización de las áreas intervenidas

FICHA N°10: REVEGETALIZACIÓN DE LAS ÁREAS INTERVENIDAS						VERSION/FECHA: 05/11/2013	CODIGO:	
CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)								
1. METAS			2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD		4. CUMPLIMIENTO	
N.º	Descripción		Descripción	Valor	Descripción	Valor	Sí	No
	Establecer una cobertura vegetal similar a la que existía con anterioridad a la ejecución de las actividades mineras.		Áreas intervenidas (m2).	100%	Áreas recuperadas / Áreas intervenidas	90%	X	
CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)								
5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN			6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACION SEGÚN AVANCE		8. OBSERVACIONES	
N.º	Descripción		Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha		
1	Realizar preparación del terreno: En las áreas objeto de revegetalización es necesario preparar el terreno ya que de esto depende los proceso bióticos que tengan lugar en su interior		Puntual	100%	100%	90%	Se efectúa selección del terreno y de acuerdo a elección del terreno se decide el tipo de especie vegetal a sembrar. No se prepara el terreno, solo se dispone tierra negra sobre el terreno a recuperar	
2	Remodelación: se basa en la integración topográfica final de las áreas intervenidas con el paisaje natural circundante y facilitar el drenaje natural del agua superficial, para una buena evacuación		Puntual	100%	100%	100%	Se adelantan actividades de integración topográfica para mantener en lo posible las mismas condiciones con el área circundante, además, se dejan instaladas estructuras de escorrentía para el drenaje natural de agua superficial.	

# ESTADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS PROGRAMAS QUE CONFORMAN EL PMA

ICA-1a

3	Hacer extendido de suelo: Una vez se da inicio al extendido de suelo de manera uniforme y en consonancia con el uso posterior del mismo, compactando lo menor posible para prevenir laminación de capas y el incremento densidad y manejar la infiltración.	NA	NA	NA	NA	De acuerdo a las condiciones topográficas se evalúa la necesidad de realizar extendido de suelo. Para el caso de la mina Incarsa S.A.S no se hace necesario aplicar esta técnica.
4	Sembrar material vegetal: especies herbáceas y pastos.	Semestral	100%	100%	100%	Recuperación con pastos en jarillones y taludes e implantación de especies nativas arbustivas en áreas intervenidas.
	Dispersión de especies: las especies de semillas escogidas para revegetalizar las áreas desnudas serán dispersadas por voleo.	Anual	100%	100%	100%	No se realiza dispersión de semillas para revegetalizar, la recuperación se realiza implantando cespiones de pasto o siembra de material vegetal.
9. PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA (%)						<b>0</b> <b>0</b> <b>%</b>
Observaciones generales:						PROFESIONAL RESPONSABLE: Nombre: Ing. Luis Castañeda Osorio Firma: 

**Tabla 12** *Revegetación de las áreas intervenidas*

# ESTADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS PROGRAMAS QUE CONFORMAN EL PMA

ICA-1a

## 8.12 Estado de cumplimiento de los requeridos de los actos administrativos

ESTADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS DE LOS ACTOS ADMINISTRATIVOS						Formato
						ICA – 3a
1.ACTO ADMINISTRATIVO						
Fecha: 25 de Noviembre 2020						
2.REQUERIMIENTO	3.CUMPLIMIENTO			4.FECHA		5.JUSTIFICACION U OBSERVACION
	SI	NO	Parcial	De inicio	De culminación	
Presentar la implementación del plan de manejo ambiental con base en las especificaciones establecidas dentro del apéndice I, informes de cumplimiento ICA del manual de seguimiento ambiental de proyectos públicos por el ministerio del medio ambiente de Colombia y el convenio Andrés Vello CAB en el 2002.	X		100%	_____	_____	En el presente documento se presenta la implementación para el plan de manejo ambiental para la mina Incarsa, y se realizó con base al manual del seguimiento ambiental de proyectos públicos por el ministerio del medio ambiente de Colombia.
Adecuación del área donde se aplica el carbón que será cargado a las tolvas para posteriormente ser triturado, mediante la construcción de un sistema de recolección, conducción y tratamiento de las aguas de escorrentía que entran en contacto con el carbón.	X		80%	_____	_____	Se lleva acabo procesos de adecuación del lugar donde se aplica el carbón.
Adecuación del área en donde se ubica la estructura de beneficio del mineral de apilamiento del carbón molido, mediante la construcción de un sistema de recolección, conducción y tratamiento de las aguas de	X		90%	_____	_____	La adecuación de las áreas donde se encuentra ubicado la estructura de beneficio del mineral de apilamiento del carbono molido se encuentra en procesos de ejecución.

# ESTADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS PROGRAMAS QUE CONFORMAN EL PMA

ICA-1a

escorrentía que entran en contacto con el carbón.						
Adecuar las tolvas de recepción de carbón triturado, la cual deberá garantizar que el mineral no se disperse fuera de su lugar de acopio y genere afectación al recurso del suelo.	X		80%	—	—	La adecuación y de tolvas de recepción de carbono triturado, se encuentra en procesos de ejecución.
Adecuar y mantener el sistema de control de dispersiones de emisiones de material particulado en el proceso de trituración y transporte de este.	X		80%	—	—	El adecuamiento y mantenimiento del sistema de control de dispersores de emisiones de material particulado se encuentra en proceso.
Implementar una mayor plantación de árboles nativos, dichas especies a plantar deben de ser de porte alto pero NO deben ser las especies de Eucalipto, Pinos y Acacia Morada.	X		90%	—	—	La planta Incarsa S.A.S adelanta jornadas de plantación con los colaboradores con árboles nativos como Hayuelo, Aliso, Jazmin, etc.
Implementación de la señalización informativa de velocidad máxima, parqueadero, puntos ecológicos, etc.	X		100%	—	—	La implementación de la señalización se está implementando en la actualidad.
Capacitación y socialización de parte del departamento de gestión ambiental, que informa la normatividad ambiental, al igual que las políticas ambientales.	X		100%	—	—	La planta cuenta con un cronograma de capacitaciones y charlas para el personal de la empresa en la actualidad.
<b>6.PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DEL ACTO ADMINISTRATIVO</b>			<b>90%</b>			

**Tabla 13** Estado de cumplimiento y requerimientos de los actos administrativos

# ESTADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS PROGRAMAS QUE CONFORMAN EL PMA

ICA-1a

## 8.13 Análisis de efectividad de los programas que conforman el PMA

<b>ANALISIS DE LA EFECTIVIDAD DE LOS PROGRAMAS QUE CONFORMAN EL PMA, LOS REQUES EN LOS ACTOS ADMINISTRATIVOS Y PROPUESTAS DE LA ACTUALIZACION.</b>				
				Formato
				ICA – 5
Col. 1	Col. 2	Col. 3		
Codigo de los programas de manejo ambiental	Análisis de la efectividad de las acciones de control	Necesidad de actualizar los programas de manejo ambiental		
		SI	NO	Descripcion de los ajustes o actualizacion
Ficha 01	Se interactúa con los colaboradores de la empresa en la implementación de las medidas propuestas y se establece un enlace entre la empresa, los colaboradores y la sociedad civil en general, sobre las acciones de mitigación e implementar sobre el área de influencia.	X		Realizar charlas una vez al mes de sencibilización ambiental con los actores pertenecientes al lugar de influencia, esto con el fin de evidenciar la marcha de las medidas propuestas, afianzar las relaciones y participación de los colaboradores
Ficha 02	En la mina Incarsa se define un área determinada como botadero de estériles y en el interior de la mina se promueve el retro llenado evitando que se saque gran cantidad de material estéril. En el botadero de estériles se adelantan todas las actividades pertinentes para darle un buen manejo y uso al botadero.		X	
Ficha 03	Se ejecutan las medidas ambientales para no alterar la dinámica de los drenajes en el área minera, por medio de la implementación de obras civiles y actividades que minimicen los efectos que se pueden causar aguas de escorrentía. Prevenir la pérdida del recurso suelo asociada a la instauración de procesos erosivos y de la		X	

# ESTADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS PROGRAMAS QUE CONFORMAN EL PMA

ICA-1a

	calidad del agua superficial.			
Ficha 04	Se realiza el respectivo mantenimiento a las vías internas y de acceso a la planta, así como las cunetas y zanjas perimetrales encargadas de conducir las aguas de escorrentía.		X	
Ficha 05	Se señalizan las áreas de trabajo de la planta de Incarsa teniendo en cuenta la normatividad legal (NTC – ISO 1461), con el fin de informar a los colaboradores de las áreas de la planta.		X	
Ficha 06	Se controla y evalúa las partículas arrojadas al ambiente durante el proceso de coquización a través de muestreos isocinéticos realizados en diferentes puntos de control, con el fin de evaluar la eficiencia de los sistemas de combustión para reducir las emisiones de sustancias particuladas.		X	
Ficha 07	Se capacita al personal de la planta en el manejo y disposición de los residuos sólidos, adicionalmente se instalan puntos ecológicos para su efectiva implementación.		X	
Ficha 08	Se realiza el respectivo procedimiento para el agua de la planta, teniendo un tratamiento de agua para así llevar a cabo un mejor procedimiento sin alteraciones a las propiedades físicoquímicas.		X	
Ficha 09	Plantación de material vegetal nativo nuevo sobre áreas intervenidas con el fin de restaurar paisajísticamente la zona y así reforestar los sitios de influencia.		X	
Ficha 10	Se realiza mantenimiento, abonada a las plantaciones ya existentes, podando y resiembra cuando se observan árboles caídos o con problemas fitosanitarios.		X	

**Tabla 14** Análisis de la efectividad de los programas que conforman el PMA

## 9. CONCLUSION

Como resultado de la implementación del plan de manejo ambiental para la mina INCARSA S.A.S, a través del Departamento de Gestión Ambiental (colaboradores de la mina y los practicantes que han venido desarrollando actividades), con el objetivo de alcanzar un mejoramiento del medio ambiente. Los colaboradores de la empresa han mostrado compromiso y responsabilidad en el tema ambiental y ha demostrado que un proyecto tan devastador e impactante con los recursos naturales como lo es la minería, puede ir de la mano con el medio ambiente mitigando, compensando y reparando los daños que deja a su paso. Esta empresa minera a comparación con otras empresas del mismo sector, ha asumido un camino legal, en el cual se ha comprometido con cumplir los requerimientos propuestos por las autoridades ambientales y llevar a cabo sus exigencias para continuar con el desarrollo del proyecto y alterar lo menos posible el medio ambiente por medio de sistemas y programas que ayudan a reducir o mitigar esos impactos. Es decir, se debe saber que, como cualquier proyecto minero, la explotación de carbón en la Mina es muy dinámica y necesita moverse a lo largo de un área, trayendo consigo nuevos impactos ambientales, tanto a los ecosistemas como a las comunidades cercanas. Por lo que se hace necesario continuar con el Departamento de Gestión Ambiental de la empresa que se ha venido implementado y que además este pendiente durante el desarrollo de esta actividad. Para ello es importante tener en cuenta que este proceso en función del mejoramiento ambiental no puede detenerse sino cada día debe implementarse, para evitar que se pierda todo lo logrado hasta ahora. Debido a esto se hacen algunas recomendaciones de actividades que, aunque se estén llevando a cabo, necesitan de una continuidad y deben ser tenidas en cuenta en los próximos años así como otras acciones que no se han realizado.

Como conclusión final, se evidencia la desactualización del plan de manejo ambiental para el proyecto minero, lo cual se recomienda la actualización de ello y de los formatos de cumplimiento del informe ambiental que se deben entregar cada año, para corroborar que se cumplan con las exigencias ambientales y así mitigar, compensar y corregir los impactos generados por la actividad minera que se realiza.

## **10. RECOMENDACIONES**

Se hace entrega de la totalidad de la implementación ambiental para el año 2020 con ayuda de los programas del Plan de Manejo Ambiental de los proyectos mineros establecidos en las fichas del mismo, junto con la Zona topográfico de ubicación donde se hacen las obras de manejo ambiental.

De acuerdo al actual Plan de Manejo Ambiental aprobado por Corpoboyacá, con expediente No. OOLA-0271/98, se han venido desarrollando actividades de seguimiento y control en los proyectos mineros uno de ellos es la planta Incarsa, por tal motivo, el contrato de concesión 7239 se encuentra en proceso de retroalimentación y crecimiento en el adecuado manejo de los recursos naturales controlando, minimizando y previniendo impactos negativos al medio, por ello, se han implementado un sin número de actividades teniendo en cuenta el interés de los proyectos mineros hacia una mejora continua en pro de trabajar responsablemente con el medio ambiente. Así mismo, se viene adelantando el trámite de actualización del Plan de Manejo Ambiental frente a la entidad ambiental correspondiente con el fin de propender una mejora continua en todos los proyectos mineros del contrato de concesión.

Como recomendación final, se debe realizar la actualización de las fichas de los planes de manejo ambiental o formatos, y así realizar la entrega del informe de cumplimiento ambiental para cada año de la mina y llevar a cabalidad los requerimientos que exigen CORPOBOYACA para el proyecto minero. Con ello también la actualización del plan de manejo ambiental por completo, ya que está desactualizado a la fecha para cumplir con los lineamientos establecidos.

## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cerrejón, M. r. (2010). *Cerrejón, Minería responsable*. Obtenido de <http://www.cerrejon.com/site/mas-sobre-el-carbon/usos-del-carbon.aspx>
- colombia, C. p. (1991). *CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA*. Obtenido de <https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Colombia/colombia91.pdf>
- colombia, e. c. (11 de junio de 1997). *ley 373 de 1997*. Obtenido de [https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley\\_0373\\_1997.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley_0373_1997.pdf)
- glosario ambiental*. (2013). Obtenido de <https://www.crq.gov.co/Documentos/GLOSARIO%20AMBIENTAL/GLOSARIO%20AMBIENTAL.pdf>
- GLOSARIO DE TERMINOS AMBIENTALES*. (2009). Obtenido de <https://www.crq.gov.co/Documentos/GLOSARIO%20AMBIENTAL/GLOSARIO%20AMBIENTAL.pdf>
- Jaime, A. (13 de Agosto de 2015). *Zero*. Obtenido de <https://zero.uexternado.edu.co/carbon-y-desarrollo-en-colombia/>
- Javier, P. (2013). *ESDA*. Obtenido de <http://www.minam.gob.pe/esda/6-4-1-contaminacion-del-aire-y-politicas-en-el-subsector-minero/>
- King, D. (2019). *Marco de evaluación del Paisaje, conceptos y directrices*. Conservación Internacional.
- L. Rodríguez, G. Curetti, G. Garegnani, G. Grilli, F. Pastorella & A. Paletto . (2016). La valoración de los servicios ecosistémicos en los ecosistemas forestales: un caso de estudio en los Alpes Italianos.
- Ley 99 de 1993*. (9 de nov de 2020). Obtenido de [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0099\\_1993.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0099_1993.html)
- Luna, C. V. (2012). Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos. *Bióciencias*, 15.
- Ministerio de Minas y Energía, & Ministerio de Medio Ambiente. (20 de agosto de 2002). *Guia Minero Ambiental de Explotación*. Bogotá, Cundinamarca, Colombia.
- MINAMBIENTE. (2018). *Guía de aplicación de la valoración económica ambiental* .
- Van Hoof, Monroy, & Saer. (2008). Google. Recuperado el 15 de Abril de 2016, de [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358048/Contenido\\_en\\_Linea\\_/Exe%20modulo/leccin\\_2\\_ecobalances\\_flujos\\_de\\_materia\\_y\\_energia.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358048/Contenido_en_Linea_/Exe%20modulo/leccin_2_ecobalances_flujos_de_materia_y_energia.html)
- Municipal, A. (s.f.). *Informacion general*.
- Resolucion. (13 de DICIEMBRE de 2004). *MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL*. Obtenido de [https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/6f-res\\_1433\\_2004.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/6f-res_1433_2004.pdf)

- Resolucion 8321.* (4 de agosto de 1983). Obtenido de <http://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Resolucion-8321-de-1983.pdf>
- Rico, G. (2017). Colombia: la ganadería extensiva está acabando con los bosques. *MONGABAY LATAM* .
- Rico, Guillermo. (17 de Enero de 2017). Colombia: La ganderia extensiva esta acabando con los Bosques. *Colombia: La ganderia extensiva esta acabando con los Bosques*.
- Rueda, W. M. (2013). *Desarrollo Reginal Sostenible en una Region del Piedemonte Llanero* . Bogota .
- Rural, M. d. (2014). *Presentacion Institucional* .
- S.A, C. M. (2020). *C.I MILPA S.A.* Obtenido de [http://www.milpa.com.co/en\\_corazon.html](http://www.milpa.com.co/en_corazon.html)
- Sancho, F. (2006). Efecto de la posición en la pendiente sobre la productividad de tres secuencias de suelos en ambientes ústicos de Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 159-174.
- Sarmiento, H. D. (s.f.). *Plan de desarrollo Municipal 2016-2019*. Tame.
- Superficiales, A. (2016). *EcuRed*. Obtenido de [https://www.ecured.cu/Aguas\\_superficiales#:~:text=El%20agua%20superficial%20es%20aquella,originan%20de%20las%20aguas%20subterr%C3%A1neas.](https://www.ecured.cu/Aguas_superficiales#:~:text=El%20agua%20superficial%20es%20aquella,originan%20de%20las%20aguas%20subterr%C3%A1neas.)
- Tobar. (2012). *Identificacion y carcaterizacion de servicios ecosistemicos prioritarios en la subcuena La suiza Chiapas-Mexico*. Mexico.
- triana, J. (2017). Colombia: la ganadería extensiva está acabando con los bosques. *MONGABAY LATAM* .
- UAESPNN. (2009). *Formulación del plan de ordenación y manejo ambiental (POMACH) de la cuenca del Rio Cravo Norte, jurisdicción del departamento de Arauca, bajo los parametros y directices del decreto 1729 del 2002*. Planeación Ecológica Ltda.
- EL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, RESOLUCIÓN 222 DE 1994(Agosto 3) "Por la cual se determinan zonas compatibles para las explotaciones mineras de materiales de construcción en la Sabana de Bogotá y se dictan otras disposiciones"
- United States Department of Agriculture . (1998). Effects of Soil Erosion on Soil Productivity and Soil Quality. *Natural Resources Conservation Service*.
- UPME., M. d. (2005). *Ministerio de Minas y Energía UPME*. Obtenido de [http://www.upme.gov.co/Docs/Cadena\\_carbon.pdf](http://www.upme.gov.co/Docs/Cadena_carbon.pdf)

## 12. ANEXOS

### Anexo 1. Patio de estériles



**Figura 3** *Acopio de material sobrante*

### Anexo 2. Cunetas o zanjas



**Figura 4** *Cuneta al lado de los baños.*



**Figura 5** *Cuneta que dirige al reservorio.*

### Anexo 3. Almacenamiento agua de la mina



**Figura 6** sistema de tratamiento de la mina



**Figura 7** salida de agua de la mina

### Anexo 4. Señalización



**Figura 8** señalización en diferentes áreas de trabajo

### Anexo 5. Cubrimiento de materiales



**Figura 9** *malla anti polución.*  
*malla.*



**Figura 10** *patios de acopio cubrimiento con*

#### **Anexo 6. Baños Orden y aseo**



**Figura 11** *infraestructuras de baños.*



**Figura 12** *baños, duchas y vestieres.*

## Anexo 7. Planta de tratamiento de aguas residuales



**Figura 13** PTAR mina Incarsa S.A.S



**Figura 14** pozo séptico mina Incarsa S.A.S

## Anexo 8. Programa orden y aseo



**Figura 15** punto ecológico oficinas



**Figura 16** punto ecológico mina

## Anexo 9. Puntos ecológicos



**Figura 17** *residuos aprovechable y no aprovechable*



**Figura 18** *residuos domésticos*

### **Anexo 10. Peatonales**



**Figura 19** *peatonal de la mina así los baños*