

SOPORTE TÉCNICO PARA EL CUMPLIMIENTO AMBIENTAL EN LA EXPLOTACIÓN DE  
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CANTERA  
“LA PRADERA”

PAULA ANDREA CALDERÓN JIMÉNEZ

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA  
2019

SOPORTE TÉCNICO PARA EL CUMPLIMIENTO AMBIENTAL EN LA EXPLOTACIÓN DE  
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CANTERA  
“LA PRADERA”

PAULA ANDREA CALDERÓN JIMÉNEZ

Práctica empresarial para optar por el título de  
INGENIERA AMBIENTAL

DIRECTOR  
ÁNGELICA MARÍA MUSKUS MORALES  
Ingeniera Sanitaria y Ambiental  
Msc. Ciencias de la Ingeniería

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA  
2019

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

---

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, a Dios por llenar mi vida de salud, bendiciones, iluminar mi camino para hacer realidad mis sueños y darme la fortaleza necesaria para superar los obstáculos presentados.

A mis padres Fabiola y Gustavo, por amarme, educarme, ser mi inspiración y, sobre todo, por darme alas y enseñarme a volar. Hoy estoy segura que cada meta que cumpla es gracias a ellos, por su paciencia y entrega.

A mi hermana María Camila, por ser incondicional, mi compañera de batallas y recordarme que soy capaz de cumplir todo lo que me proponga.

A mi familia, amigos, docentes y todas las personas que hicieron parte de mi crecimiento profesional, por su acompañamiento constante y su aporte invaluable en mi formación como persona. Gracias amigos por llenar de sonrisas este camino.

A la empresa ISMOCOL S.A por brindarme la oportunidad de dar inicio a mi vida laboral.

Finalmente, pero no menos importantes, a mi jefe y compañeros de trabajo, por compartir sus experiencias conmigo, confiar en mí y permitirme fortalecer y aplicar mis conocimientos.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	12
1. OBJETIVOS.....	13
1.1 OBJETIVO GENERAL .....	13
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	13
2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA .....	14
2.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL .....	14
2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	14
2.2.1 Localización .....	15
2.2.2 Descripción de los programas del Plan de Manejo Ambiental .....	16
3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.....	18
3.1 DIAGNÓSTICO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROGRAMAS INCLUIDOS EN EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DURANTE EL AÑO 2018.....	18
3.2 ESTRUCTURACIÓN DEL INFORME DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL No.8 DEL AÑO 2018 .....	18
3.3 SEGUIMIENTO Y APOYO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DURANTE EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE ENERO Y MAYO DEL AÑO 2019 .....	18
3.3.1 Información y comunicación: .....	18
3.3.2 Educación ambiental y capacitación:.....	19
3.3.3 Emisiones atmosféricas: .....	20
3.3.4 Manejo de aguas residuales domésticas:.....	22
3.3.5 Manejo de agua de escorrentía:.....	22
3.3.6 Manejo de suelos:.....	25
3.3.7 Manejo de residuos sólidos: .....	26
3.3.8 Revegetalización de áreas y protección de la flora:.....	27
3.4 ELABORACIÓN DEL INFORME DE EXTRACCIÓN MENSUAL .....	30
3.5 SOPORTE A LAS ACCIONES DERIVADAS DE LAS VISITAS DE LA AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA .....	32
3.6 PREPARACIÓN DE LA LIQUIDACIÓN PARA EL PAGO DE REGALÍAS TRIMESTRALES DEL CUARTO TRIMESTRE DEL AÑO 2018 Y EL PRIMER TRIMESTRE DEL AÑO 2019 .....	32
3.7 PROYECCIÓN DEL FORMATO BÁSICO MINERO – FBM ANUAL PARA EL 2018	34
4. CONCLUSIONES .....	35
5. RECOMENDACIONES .....	36
REFERENCIAS .....	37
ANEXOS.....	38

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Localización de “La Pradera”.....	15
<b>Figura 2.</b> Plano de delimitación definitiva y labores .....	16
<b>Figura 3.</b> Reunión informativa salón comunal cruce “El Chaparro” .....	19
<b>Figura 4.</b> Carpado de volqueta .....	21
<b>Figura 5.</b> Tránsito de volquetas carpadas por vías internas de la cantera .....	21
<b>Figura 6.</b> Mantenimiento a USP instalada .....	22
<b>Figura 7.</b> Mantenimiento de alcantarilla .....	23
<b>Figura 8.</b> Mantenimiento a cunetas .....	23
<b>Figura 9.</b> Remarcación de cunetas en suelo .....	23
<b>Figura 10.</b> Mantenimiento a pantallas sedimentadoras.....	24
<b>Figura 11.</b> Limpieza realizada a Reservoirio de aguas lluvias No.1 .....	24
<b>Figura 12.</b> Limpieza realizada a Reservoirio de aguas lluvias No.2 .....	25
<b>Figura 13.</b> Proceso de recuperación de talud .....	26
<b>Figura 14.</b> Jornada de orden y aseo .....	26
<b>Figura 15.</b> Punto ecológico de “La Pradera” .....	27
<b>Figura 16.</b> Proceso de revegetalización de área explotada .....	28
<b>Figura 17.</b> Proceso de revegetalización de talud intervenido.....	28
<b>Figura 18.</b> Determinación del DAP .....	29
<b>Figura 19.</b> Siembra de árboles .....	29
<b>Figura 20.</b> Mantenimiento de árboles sembrados.....	30
<b>Figura 21.</b> Vivero de semillas nativas .....	30

## LISTA DE GRÁFICAS

<b>Gráfica 1.</b> Volúmenes anuales del material explotado entre 2010 y 2018.....	31
<b>Gráfica 2.</b> Volúmenes de material explotado durante el 2019.....	32

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Consolidado del registro de charlas y/o capacitaciones .....	20
<b>Tabla 2.</b> Volúmenes mensuales y Volumen total de material explotado durante el 2018 ....	31

## **LISTA DE ANEXOS**

**ANEXO A.** ORGANIGRAMA ISMOCOL S.A.

**ANEXO B.** ACTIVIDADES AMBIENTALES EJECUTADAS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN EL AÑO 2018

**ANEXO C.** FORMATOS DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL INCLUIDOS EN EL ICA 2018

**ANEXO D.** FORMATO DE INSPECCIÓN PREOPERACIONAL DE EXCAVADORA

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

**TITULO:** SOPORTE TÉCNICO PARA EL CUMPLIMIENTO AMBIENTAL EN LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CANTERA “LA PRADERA”

**AUTOR(ES):** PAULA ANDREA CALDERÓN JIMÉNEZ

**PROGRAMA:** Facultad de Ingeniería Ambiental

**DIRECTOR(A):** ÁNGELICA MARÍA MUSKUS MORALES

### RESUMEN

El presente documento contiene los resultados del seguimiento y soporte técnico para el cumplimiento ambiental en la cantera “La Pradera”, con el objetivo de dar cumplimiento a los requerimientos de la Agencia Nacional de Minería (ANM) y CORPOBOYACÁ, durante el periodo comprendido entre diciembre de 2018 y mayo de 2019. Se estructuró el Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA) No.8 y se dio apoyo en la implementación de los programas del Plan de Manejo Ambiental (PMA). Además, se proyectó el Formato Básico Minero (FBM) anual del año 2018. De manera adicional, se preparó la liquidación para el pago de regalías del cuarto trimestre del año 2018 y el primer trimestre del año 2019.

### PALABRAS CLAVE:

ANM, CORPOBOYACÁ, ICA, PMA, FBM, regalías, Licencia Ambiental.

**V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**

## GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

**TITLE:** TECHNICAL SUPPORT FOR ENVIRONMENTAL COMPLIANCE IN THE EXPLOITATION OF CONSTRUCTION MATERIALS IN "LA PRADERA" QUARRY

**AUTHOR(S):** PAULA ANDREA CALDERÓN JIMÉNEZ

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Ambiental

**DIRECTOR:** ÁNGELICA MARÍA MUSKUS MORALES

### ABSTRACT

This document contains the results of monitoring and technical support for environmental compliance in "La Pradera" quarry, with the objective of complying with the requirements of the National Mining Agency (ANM) and CORPOBOYACÁ, during the period between December 2018 and May 2019. The Environmental Compliance Report (ICA) No.8 was structured and support was given in the implementation of the Environmental Management Plan (PMA) programs. In addition, the annual Basic Mining Format (FBM) of 2018 was projected. Furthermore, the settlement for the payment of royalties for the fourth quarter of 2018 and the first quarter of 2019 was prepared.

### KEYWORDS:

ANM, CORPOBOYACÁ, ICA, PMA, FBM, royalties, environmental license.

**V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK**

## INTRODUCCIÓN

Colombia es un país con tradición minera, caracterizándose por la producción de carbón, níquel, esmeraldas, oro y materiales de construcción [1]. Estos últimos son productos pétreos explotados en minas y canteras, usados generalmente en la industria de la construcción como agregados. [2]

La Agencia Nacional de Minería (ANM) es la ejecutora de la política minera colombiana y la responsable de los procesos de titulación, registro, asistencia técnica, fomento, promoción y vigilancia de las obligaciones emanadas de los títulos y solicitudes de áreas mineras. Por otro lado, la Autoridad Ambiental es la encargada de otorgar la licencia ambiental, solicitada por el responsable del proyecto minero previo a la construcción, montaje y explotación del material. Al ser otorgada, se establecen las obligaciones, condiciones y requisitos que el beneficiario debe cumplir para prevenir, mitigar o corregir los efectos indeseables que el proyecto autorizado pueda causar en el ambiente.

ISMOCOL S.A suscribió un contrato con el titular minero de la cantera “La Pradera”, con el objetivo de realizar la explotación de materiales en esta. En consecuencia, la empresa asumió el compromiso de cumplir con los requerimientos impuestos por CORPOBOYACÁ como Autoridad Ambiental y la Agencia Nacional de Minería.

Con base en lo anterior, en este documento se evidencian los resultados del soporte técnico para el cumplimiento durante el periodo comprendido entre Diciembre del 2018 y Mayo del 2019.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

- Efectuar soporte técnico para el cumplimiento ambiental en la explotación de materiales de construcción en la cantera “La Pradera”.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar el grado de implementación de los programas incluidos en el Plan de Manejo Ambiental durante el año 2018.
- Apoyar el desarrollo de actividades para dar cumplimiento a los objetivos de los programas incluidos en el Plan de Manejo Ambiental.
- Realizar seguimiento al grado de implementación de los programas incluidos en el Plan de Manejo Ambiental en el primer semestre del año 2019.
- Asistir en el cumplimiento de los requerimientos de la Autoridad Ambiental y la Agencia Nacional de Minería.

## **2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

ISMOCOL S.A. es una compañía colombiana del sector privado y capital nacional, la cual se encuentra constituida como sociedad anónima desde 1989. Cuenta con dos sedes administrativas, las cuales se encuentran en las ciudades de Bogotá y Bucaramanga.

Dirección sede Bogotá: Calle 100 N° 13 - 76 Piso 7 - Edificio Mansarovar.

Dirección sede administrativa Bucaramanga: Carrera 28 N° 55-69.

La empresa se caracteriza por ser líder en la construcción y el mantenimiento de oleoductos, gasoductos, poliductos, líneas de flujo, montajes electromecánicos, operación de campos petroleros, así como en montajes y servicios relacionados con la industria minera y del petróleo. Con base en lo anterior, se propone para el año 2020 expandir internacionalmente sus servicios, manteniendo al mismo tiempo su liderazgo en el sector nacional. Además, nacionalmente se propone consolidar sus operaciones de perforación, mantenimiento de pozos, manejo de campos y servicios petroleros, manteniendo en el desarrollo de estos altos estándares y las certificaciones nacionales e internacionales de sus sistemas de gestión de calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo [4].

### **2.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL**

En el Anexo A se evidencia la estructura organizacional de la empresa, en la que se encuentra el Departamento de HSE, el cual es el encargado de la planeación, implementación, revisión y mejoramiento de los Sistemas de Gestión (Seguridad Industrial, Salud en el trabajo y Ambiental), con el fin de garantizar la integridad de las operaciones, proteger la salud y la vida del personal, respetar el buen estado del Medio Ambiente y preservar los activos de la Compañía.

### **2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

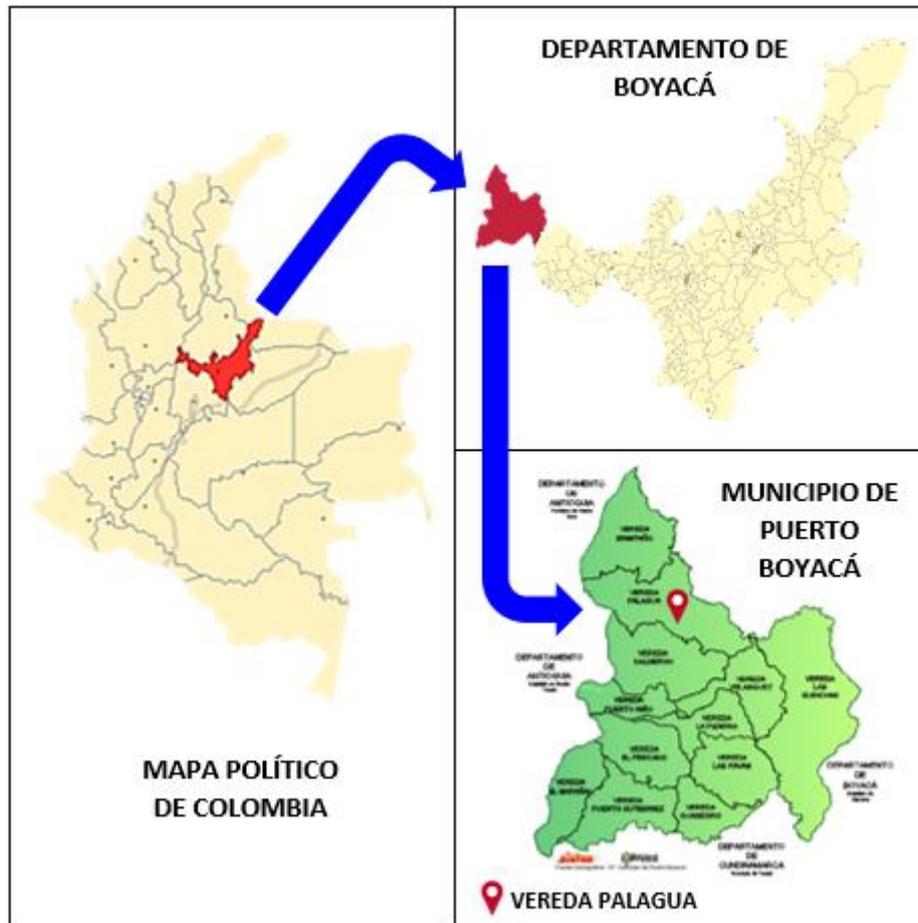
ISMOCOL S.A suscribió un contrato con el titular minero de la cantera “La Pradera”, para realizar la explotación de materiales de construcción. Con lo anterior, la empresa asumió el compromiso de cumplir con los requerimientos impuestos por CORPOBOYACÁ como Autoridad Ambiental y la Agencia Nacional de Minería, los cuales se hayan implícitos en la Licencia Ambiental, el Plan de Manejo Ambiental y el Programa de Trabajos y Obras (PTO).

La explotación de materiales de construcción en “La Pradera” es amparada por el contrato de concesión minera KCA-16561, celebrado con la Secretaría de Minas y Energía de la Gobernación de Boyacá. Además, cuenta con Licencia Ambiental otorgada por CORPOBOYACÁ mediante Resolución No. 2663 del 23 de septiembre de 2010 y con Programa de Trabajos y Obras (PTO) aprobado mediante la Resolución 0099 del 05 de abril de 2011 por la Secretaría de Minas y Energía de la Gobernación de Boyacá.

Con lo anterior, según el PTO aprobado se tiene proyectado explotar unas reservas de 5.665.905 metros cúbicos durante los 30 años de la vigencia del contrato de concesión, con una producción para el año uno de 30571,75 m<sup>3</sup> y para el año treinta de 666191,84 m<sup>3</sup>.

### 2.2.1 Localización

“La Pradera” se localiza en el sector “El Chaparro” de la vereda Palagua, al nororiente del casco urbano del municipio de Puerto Boyacá (Ver figura 1). Además, se encuentra dentro de la plancha 149 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC.



**Figura 1.** Localización de “La Pradera”

El acceso a la cantera se realiza a través de la troncal del Magdalena Medio, en la cual se toma el carretable que conduce al Campo Palagua y por este se llega al Cruce Chaparro y área de explotación.

La concesión tiene un área de 109 hectáreas y 9924,13 m<sup>2</sup>, ubicados al sur del centro poblado de Cruce Chaparro. Para optimizar la explotación del material se establecieron cuatro (4) sectores identificados desde la letra A hasta la letra D.

En la figura 2 se muestra el plano actualizado de labores, el cual se encuentra delimitado y se encuentran identificados los sectores de explotación de material de cantera.



**4. Manejo de aguas residuales domésticas:** este programa tiene como fin garantizar el desarrollo de un sistema adecuado de manejo y disposición final de excretas.

**5. Manejo de agua de escorrentía:** este programa consiste en la construcción y adecuación de obras necesarias para el manejo de las aguas de escorrentía con el objetivo de prevenir inestabilidad en las áreas expuestas.

**6. Manejo de suelos:** este programa se fundamenta en la ejecución de una adecuada remoción de cobertura vegetal, suelo. Asimismo, el almacenamiento posterior y protección de forma adecuada con el fin de mantener sus propiedades para su readecuación.

**7. Manejo de residuos sólidos:** este programa establece metodologías para garantizar el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos generados por el personal en el área de explotación.

**8. Revegetalización de áreas y protección de la flora:** este programa tiene como fin implementar actividades de recuperación de áreas intervenidas a partir de la recuperación de la cubierta vegetal. Asimismo, realizar un seguimiento y monitoreo a los árboles sembrados en las diferentes campañas de revegetalización con el fin de determinar la estabilidad y el estado fitosanitario.

### **3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES**

#### **3.1 DIAGNÓSTICO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROGRAMAS INCLUIDOS EN EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DURANTE EL AÑO 2018.**

Se elaboró un diagnóstico con el objetivo de determinar el grado de implementación del Plan de Manejo Ambiental (PMA) durante el año 2018.

En el Anexo B se evidencia el consolidado de las actividades ambientales ejecutadas para el cumplimiento de las metas incluidas en los programas del PMA en el transcurso del año 2018.

#### **3.2 ESTRUCTURACIÓN DEL INFORME DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL No.8 DEL AÑO 2018**

La Resolución 1552 del 20 de octubre de 2005 dispuso que las Autoridades Ambientales deben solicitar la presentación de los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) a los titulares de licencias ambientales y Planes de Manejo Ambiental (PMA), conforme a lo requerido en el Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos, el cual establece las características de forma y contenido que debe presentar el informe. Lo anterior, con objetivo de informar sobre el avance, efectividad y cumplimiento de los programas de manejo ambiental que conforman el PMA.

Es por esto que, se estructuró el ICA No.8 del año 2018, el cual fue presentado a CORPOBOYACÁ.

En el Anexo C se muestran los formatos de las fichas que conforman el ICA. Los anteriores, se encuentran disponibles en el Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos.

#### **3.3 SEGUIMIENTO Y APOYO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DURANTE EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE ENERO Y MAYO DEL AÑO 2019**

##### **3.3.1 Información y comunicación:**

Se realizó una reunión informativa de avance y medidas ambientales ejecutadas en el proyecto a los habitantes del Cruce Chaparro.

El encuentro se efectuó en el salón comunal de la vereda y su objetivo principal fue exponer a la comunidad la producción generada, los proyectos a ejecutar en el año y los resultados de la implementación de los programas incluidos en el PMA en el periodo.

A la reunión asistieron 20 residentes del sector, entre los cuales se encontraba el presidente de la junta de acción comunal.

En la figura 3 se observa el registro fotográfico de la reunión informativa realizada el 12 de abril de 2019.



**Figura 3.** Reunión informativa salón comunal cruce “El Chaparro”

Debido a esto, y en comparación con las charlas realizadas en los años anteriores se evidencia que se ha mantenido la asistencia de los habitantes.

### 3.3.2 Educación ambiental y capacitación:

El personal especializado de las diferentes áreas del campo fue el encargado de realizar charlas diarias pre-turno y capacitaciones mensuales, en las cuales se abordaron temas relacionados con el medio ambiente, uso de elementos de protección personal, seguridad industrial y salud en el trabajo.

En la tabla 1 se evidencia el consolidado de las charlas y/o capacitaciones realizadas.

FECHA	TEMA	ACTIVIDAD	ÁREA ENCARGADA
ENERO	Riesgo psicosocial, control y manejo de estrés	Capacitación	Salud Ocupacional
	Importancia de la conservación y protección de los hábitats	Charla	Ambiental
	Aguas Residuales	Charla	Ambiental
	Prevención del suicidio	Charla	Salud Ocupacional
	Manejo de residuos sólidos: ¡No más plástico!, problemática actual y reciclaje	Charla	Ambiental
	Propiedades del suelo	Charla	Ambiental
FEBRERO	Incendios forestales y ahorro del agua	Capacitación	Ambiental
	Riesgos por caída de objetos	Charla	
	Fauna y Flora	Charla	Ambiental
	Efectos auditivos y no auditivos del ruido en la salud	Charla	Salud Ocupacional
	Análisis de riesgos	Charla	
	Identificación, reporte y control de actos y condiciones inseguras	Charla	Seguridad Industrial

MARZO	Tratamiento de agua potable e industrial, Calidad del agua y Manejo de aguas residuales domésticas	Capacitación	Ambiental
	Calidad del aire	Charla	Ambiental
	Estrés laboral	Charla	Salud Ocupacional
	Reducción de emisiones de gases	Charla	
	Ecosistemas presentes en la región	Charla	Ambiental
	Abuso, maltrato y acoso laboral	Charla	Salud Ocupacional
	Manejo de residuos	Charla	Ambiental
ABRIL	Uso de los elementos de protección personal	Charla	Salud Ocupacional
	Fauna silvestre: preservación, manejo y cuidado de la rana <i>Dendrobates Truncatus</i>	Charla	Ambiental
	Conformación del COPASST	Charla	Seguridad Industrial
	Programa de uso eficiente de ahorro del agua y la energía	Capacitación	Ambiental
	Día mundial de la tierra	Charla	Ambiental
	Manejo de herramientas	Charla	Seguridad Industrial
MAYO	Inspecciones de seguridad	Charla	Seguridad Industrial
	Higiene Postural: Recomendaciones básicas y autocuidado	Capacitación	Salud Ocupacional
	Espacios confinados	Charla	Seguridad Industrial
	Estabilización de taludes	Charla	Ambiental

**Tabla 1.** Consolidado del registro de charlas y/o capacitaciones

Se realizó seguimiento a la asistencia del personal a las actividades ejecutadas. Lo anterior, permitió confirmar la asistencia del personal a la totalidad de las actividades.

### 3.3.3 Emisiones atmosféricas:

Para la explotación y distribución del material, se utilizan volquetas y equipos (retroexcavadora).

Las volquetas vinculadas al proyecto deben contar con el certificado de revisión técnico-mecánica/emisión de gases, como requisito para vincularse en el desarrollo de actividades de la cantera. Dichos vehículos, son suministrados por empresas de la región. Por lo anterior, su disponibilidad estará condicionada a la demanda de servicios que presente para el momento la empresa y el número de volquetas contratadas varía según la cantidad de material extraído que deba ser transportado.

Las excavadoras utilizadas no están sometidas a contar con la revisión técnico-mecánica y de emisión de contaminantes, ya que según la Resolución 3500 del 21 de noviembre de 2005, el párrafo del artículo 17 determina: “los vehículos automotores registrados como clásicos o antiguos, agrícolas, montacargas, sidecar, la maquinaria rodante de construcción y minería no están sometidos a la revisión técnico-mecánica y de gases de que trata la presente resolución”.

Por otro lado, diariamente los operarios de los equipos diligencian formatos pre-operacionales, a través de los cuales se verifica el funcionamiento de las luces, cabina y el estado mecánico de la maquinaria. Teniendo en cuenta lo anterior, se determinó la necesidad de realizar mantenimientos preventivos. (Ver Anexo D)

Conjuntamente, con el objetivo de controlar la emisión de material particulado en el momento de transportar el material extraído, se verificó el carpado de los vehículos como condición para dar inicio a su recorrido.

En la figura 4 se muestra el registro fotográfico del carpado de volquetas para el transporte del material extraído.



**Figura 4.** Carpado de Volqueta

Además, en la figura 5 se evidencia el registro fotográfico del tránsito de volquetas carpadas a través de las vías internas de la cantera.



**Figura 5.** Tránsito de volquetas carpadas por vías internas de la cantera

En el proyecto minero no se cuenta con fuentes fijas generadoras de ruido. No obstante, el 21 de noviembre de 2018 se realizó un estudio de ruido en el cual se evidenció que no se presentan niveles de presión sonora que puedan afectar la salud auditiva del trabajador, por lo tanto, el nivel de riesgo del personal expuesto es bajo.

### **3.3.4 Manejo de aguas residuales domésticas:**

El área de explotación cuenta con una Unidad Sanitaria Portátil (USP) para uso de los trabajadores. La frecuencia en el mantenimiento y la recolección de las aguas residuales generadas en la unidad se realizó dos veces a la semana. La empresa encargada de realizar el mantenimiento y recolección fue SERVIPAB, la cual, a su vez, realizó la entrega de estas aguas residuales a la empresa Aguas del Puerto S.A E.S.P.

Finalmente, AGUAS DEL PUERTO S.A E.S. P fue la encargada de realizar el tratamiento y disposición final de las aguas residuales domésticas generadas en la cantera. La empresa cuenta con Licencia Ambiental según Resolución 130ZF-2577 de CORANTIOQUIA.

En la figura 6 se muestra el registro fotográfico del mantenimiento realizado a la USP.



*Figura 6. Mantenimiento a USP instalada*

### **3.3.5 Manejo de agua de escorrentía:**

Internamente, la cantera cuenta con cunetas, alcantarillas, pantallas sedimentadoras y reservorios de aguas lluvias, con el fin de darle un correcto manejo a las aguas de escorrentía producto de las lluvias en el área. Considerando lo anterior, a tales obras se les realiza mantenimiento constante para con el objetivo de tener control en los sedimentos que puedan ser generados.

De esta manera, a las alcantarillas y cunetas construidas para el manejo de escorrentía en la cantera se les realizó mantenimiento semanalmente, con el objetivo de retirar las hojas secas y demás material vegetal que se asienta en ellas para evitar taponamientos.

En la figura 7 se muestra el registro fotográfico del mantenimiento realizado a las alcantarillas el 30 de marzo.



**Figura 7.** Mantenimiento de alcantarilla

Del mismo modo, en la figura 8 se muestra el registro fotográfico del mantenimiento realizado a los diferentes tipos de cunetas presentes en “La Pradera”.



**Figura 8.** Mantenimiento a cunetas

Adicional a los tipos de cunetas mostrados en la figura 8, la cantera posee cunetas en suelo, las cuales se encuentran en la vía de acceso al frente activo de explotación. En vista de esto, el 12 de abril se realizó la remarcación de cunetas en suelo ubicadas en la vía de acceso al frente activo de explotación para facilitar el manejo de aguas de escorrentía y su conducción a los reservorios de aguas lluvias internos construidos.

En la figura 9 se observa el registro fotográfico de la remarcación de cunetas con apoyo mecánico.



**Figura 9.** Remarcación de cunetas en suelo

Las hojas secas y el material vegetal retirados producto del mantenimiento de las cunetas y alcantarillas, se acoplaron con el fin de que se degradaran y posteriormente fueron utilizadas como material orgánico.

Por otro lado, frecuentemente se verificó el estado de las pantallas sedimentadoras, las cuales se encuentran adyacentes a los Reservorios de aguas lluvias No.1, 2 y 3. Dichas pantallas, son barreras construidas en geotextil y su función principal es controlar los sedimentos que puedan llegar a ingresar a los reservorios.

En tal sentido, el 5 de abril, se realizó mantenimiento a las pantallas sedimentadoras contiguas a los Reservorios de aguas lluvias No. 1 y 2, tal y como se muestra en la figura 10.



**Figura 10.** Mantenimiento a pantallas sedimentadoras

“La Pradera” posee tres reservorios a los que llegan las aguas lluvias del frente de explotación a través de canales construidos, con el objetivo de ser utilizadas para realizar riego en áreas en proceso de recuperación vegetal.

En la figura 11 se evidencia el registro fotográfico del mantenimiento realizado al Reservorio de aguas lluvias No.1 durante los días 12 y 13 de marzo.



**Figura 11.** Limpieza realizada Reservorio de aguas lluvias No.1

Adicional a lo anterior, en la figura 12 se observa el registro fotográfico del mantenimiento realizado al Reservoirio de aguas lluvias No.2 los días 9 y 10 de abril.



**Figura 12.** Limpieza realizada Reservoirio de aguas lluvias No.2

### **3.3.6 Manejo de suelos:**

La remoción y apilamiento del material de descapote se realizó en forma ordenada, lo que permitió su disponibilidad al momento de utilizarse en los procesos de recuperación y revegetalización de las áreas.

Durante este periodo, los trabajos se centraron en los Sectores A y C (ver figura 2). Además, no se contempló la posibilidad de iniciar la explotación de material en sectores diferentes.

La explotación se da por el método banco descendente y solo se explota el volumen que se necesita, evitando intervenir áreas adicionales. Asimismo, se planifica que la transición entre la intervención del terreno y el inicio de su recuperación sea mínima, iniciando por la devolución del material de descapote a la extensión de terreno intervenido y seguida por el incentivo de generación del estrato herbáceo.

En el transcurso del mes de marzo, se inició el proceso de recuperación de un talud. Lo anterior, se dio a través de Mantos de Control de Erosión sintéticos, en este caso usando geotextil (Malla polipropileno), a través del cual se buscaba proteger la semilla evitando el lavado de esta con las lluvias permitiendo la germinación y crecimiento de pasto en el talud para el control de la erosión.

El procedimiento utilizado para la instalación del geotextil fue el siguiente:

- Sobre el talud se colocó una capa de descapote para garantizar la estabilidad geotécnica del terreno.
- Sobre la capa de tierra, se elaboró una pared en guadua en la cresta del talud a unos cm del borde con el fin de anclar el manto.
- A continuación, se instaló el manto de Control de Erosión sobre la pared en guadua, garantizando el contacto íntimo entre el terreno y el manto, teniendo en cuenta que es de vital importancia conseguir una homogeneidad entre ellos.
- Posteriormente se procedió a cubrir la pared con otra capa de descapote.
- Finalmente, el terreno quedó listo para dar inicio a la revegetalización a través de la siembra de pasto.

En la figura 13 se evidencia el registro fotográfico del proceso de adecuación de Mantos de Control de Erosión sintéticos para la recuperación del talud.



**Figura 13.** Proceso de recuperación de talud

### **3.3.7 Manejo de residuos sólidos:**

Para el depósito de los residuos sólidos generados se cuenta con un punto ecológico con los siguientes colores: verde (residuos ordinarios), azul (plástico), gris (papel y cartón) y negro (residuos peligrosos), el cual se localiza en la caseta de control ubicada paralela a la vía de acceso al frente de explotación de la cantera.

Mensualmente, se realizaron jornadas de orden y aseo, en las cuales se ejecutó la limpieza y mantenimiento del punto.

En la figura 14 se muestra el registro fotográfico de la jornada de orden y aseo realizada el 12 de marzo.



**Figura 14.** Jornada de orden y aseo

Por otro lado, en la jornada realizada el 05 de abril se determinó la necesidad de reubicar el punto ecológico debido a su cercanía al Reservorio No.1.

En la figura 15 se muestra el registro fotográfico del punto ecológico reubicado debidamente rotulado, con el fin de facilitar la disposición de los residuos.



**Figura 15.** Punto ecológico de “La Pradera”

En el transcurso del periodo en estudio, se generaron 76 kg de residuos ordinarios.

La recolección y transporte de los residuos sólidos generados y depositados en el punto ecológico es realizada por las Empresas Públicas de Puerto Boyacá, en el marco de un contrato suscrito con la Unión Temporal IJP (Ismocol – Joshi – Parko) Operadora del Campo Palagua – Caipal. Con base en lo anterior, la disposición final de los residuos recolectados, tiene lugar en el relleno sanitario La Doradita en el municipio de La Dorada, autorizado para su operación mediante Resolución 0001 de 2003 expedida por CORPOCALDAS. Sin embargo, la recolección y transporte de los residuos sólidos generados en el baño portátil (papel higiénico), es realizada por SERVIPAB S.A.S, la cual realiza la disposición final de estos en el relleno sanitario La Tabaca en el municipio de Puerto Berrio – Antioquia, con licencia ambiental No.130ZF-4111 para su operación y expedida por CORANTIOQUIA.

### **3.3.8 Revegetalización de áreas y protección de la flora:**

Para el desarrollo de los procesos de revegetalización como alternativa para la recuperación de la estructura y función como sustrato de vegetación del suelo, se identificaron coberturas vegetales con anticipación al inicio de los métodos de intervención en las zonas de explotación.

La recuperación de áreas se inicia con el tendido del descapote y la siembra de pastos en técnicas como siembra en estolón y siembra en semilla al voleo.

Durante este periodo, los trabajos de revegetalización de áreas se centraron en el sector A (ver figura 2).

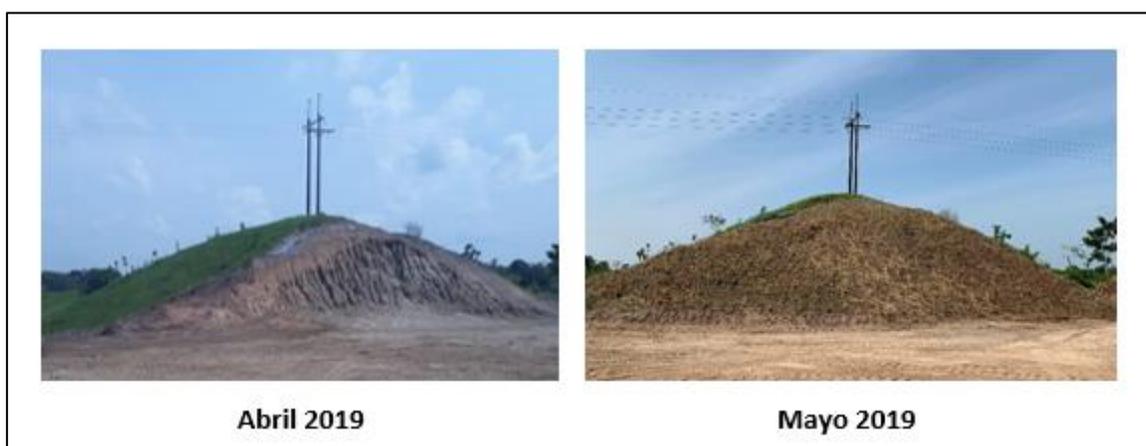
En la implementación de estos procesos se utilizaron gramíneas, tal y como se muestra en la figura 16, en la cual se evidencia el proceso de recuperación de un área intervenida, que inicio en octubre del año 2018.



**Figura 16.** Proceso de revegetalización de área explotada

Además, en abril del 2019 se inició el proceso de recuperación de un talud. Para el crecimiento de pasto en este, se hizo necesario regarlo constantemente, a partir de la siembra.

En la figura 17 se muestra el proceso de revegetalización en el talud intervenido.



**Figura 17.** Proceso de revegetalización de talud intervenido

Adicional a lo anterior, entre el 18 y el 23 de febrero se realizó seguimiento a 190 árboles, entre los cuales se encontraban ejemplares presentes desde el inicio del proyecto y otros sembrados en campañas anteriores (2016-2017-2018).

Para el desarrollo del seguimiento, a los individuos arbóreos se les determinó la altura y el Diámetro a la Altura del Pecho (DAP), como datos de control de estabilidad y estado fitosanitario.

En la figura 18 se puede visualizar el registro fotográfico de la determinación del DAP en el seguimiento realizado a los 190 árboles.



**Figura 18.** Determinación del DAP

A partir de los resultados del seguimiento, se determinó la necesidad de reponer 40 árboles, los cuales fueron sembrados en campañas anteriores y no lograron adaptarse.

La campaña de siembra de árboles se ejecutó en dos jornadas, las cuales fueron llevadas a cabo el 7 y el 19 de marzo de 2019. Los árboles sembrados son conocidos como Chicalá y su nombre científico es *Tecoma Stans*.

En la figura 19 se muestra el registro fotográfico de la siembra de árboles.



**Figura 19.** Siembra de árboles

Además, mensualmente se realizó mantenimiento a los árboles sembrados en campañas anteriores, a través del desarrollo de actividades tales como plateo y control de maleza, para así, evitar la evitar la competencia por nutrientes en el suelo con otras plantas.

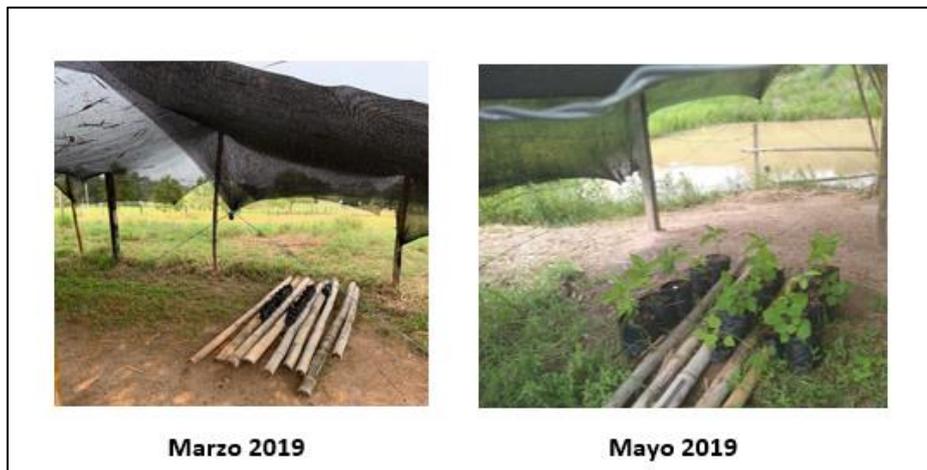
En la figura 20 se evidencia el mantenimiento a los árboles sembrados en las campañas anteriores.



**Figura 20.** Mantenimiento de árboles sembrados

Por otra parte, con el fin de tener especies arbóreas disponibles para sembrar en las áreas revegetalizadas que lo requieran, durante el mes de marzo se adecuó un vivero, en el cual se sembraron semillas de especies nativas para, una vez nacidas, ser trasplantadas a los terrenos requeridos.

En la figura 21 se muestra el registro fotográfico del vivero a partir de la siembra de las semillas, para posteriormente evidenciar su germinación y crecimiento.



**Figura 21.** Vivero de semillas nativas

### 3.4 ELABORACIÓN DEL INFORME DE EXTRACCIÓN MENSUAL

Se efectuó el informe de extracción mensual de la cantera, el cual incluía la cantidad de material extraído y las actividades de mantenimiento desarrolladas durante el periodo. La entrega de este documento se realizó mes a mes, a partir de diciembre de 2018 hasta mayo del 2019.

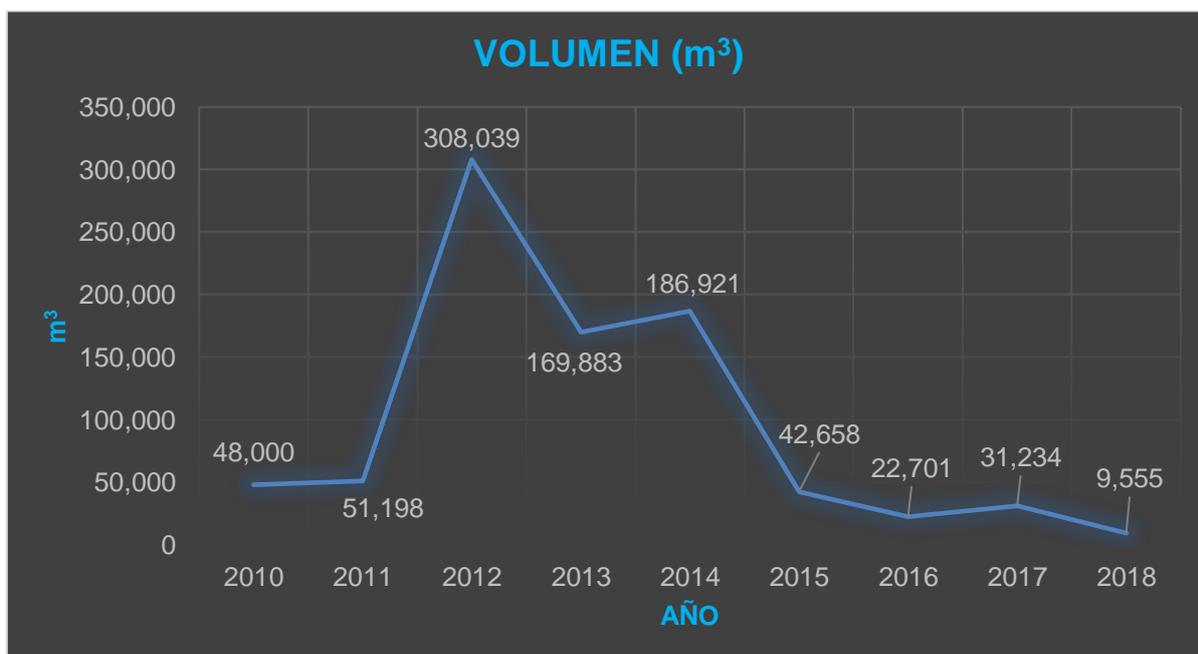
En diciembre del año 2018 se extrajeron 1.162 m<sup>3</sup>. Considerando lo anterior y adicionando las extracciones de los meses anteriores, en el año 2018 se explotaron 9.555 m<sup>3</sup> de los 64.381,47m<sup>3</sup> autorizados para el octavo año de producción.

En la tabla 2 se muestra el consolidado del volumen de material explotado mensualmente y el volumen total acumulado durante el 2018.

AÑO 2018	
MES	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
ENERO	105
FEBRERO	0
MARZO	301
ABRIL	434
MAYO	448
JUNIO	1127
JULIO	651
AGOSTO	203
SEPTIEMBRE	1750
OCTUBRE	2233
NOVIEMBRE	1141
DICIEMBRE	1162
<b>TOTAL</b>	<b>9.555</b>

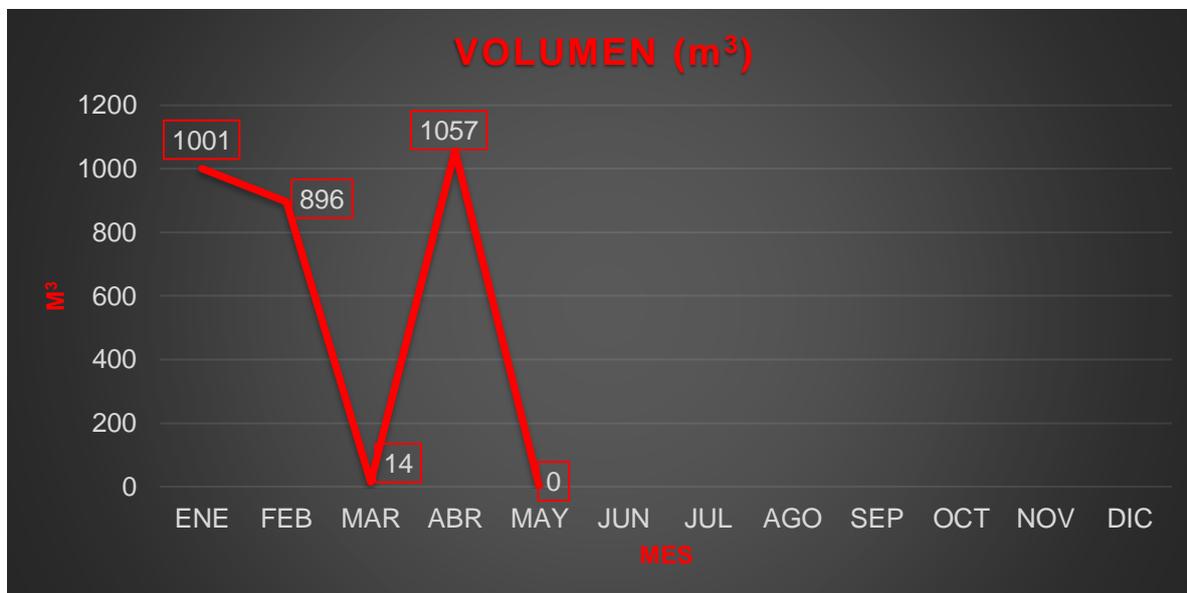
**Tabla 2.** Volúmenes mensuales y volumen total de material explotado durante el año 2018

A partir de lo anterior, se realizó la gráfica 1, en la cual se evidencia los volúmenes anuales de material explotado a partir del año 2010 hasta 2018.



**Gráfica 1.** Volúmenes anuales del material explotado entre 2010 y 2018

Por otra parte, en la gráfica 2 se evidencian los volúmenes explotados mensualmente en el transcurso del año 2019.



*Gráfica 2. Volúmenes del material explotado durante el 2019*

### **3.5 SOPORTE A LAS ACCIONES DERIVADAS DE LAS VISITAS DE LA AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA**

El día 10 de abril, la Agencia Nacional de Minería – ANM realizó la visita anual de fiscalización integral, la cual estuvo a cargo de la funcionaria Heroelia Aguirre Arenas del Punto de Atención Regional Medellín de la ANM.

Como resultado de lo anterior, la entidad determinó que las condiciones encontradas tanto en el frente activo de explotación como en las áreas en proceso de recuperación son buenas, permitiendo evidenciar la implementación del Programa de Trabajos y Obras (PTO) y la aplicación de las medidas ambientales propuestas. Es por esto que, no fueron consideradas medidas preventivas, instrucciones técnicas, medidas de seguridad ni medidas de carácter indefinido.

### **3.6 PREPARACIÓN DE LA LIQUIDACIÓN PARA EL PAGO DE REGALÍAS TRIMESTRALES DEL CUARTO TRIMESTRE DEL AÑO 2018 Y EL PRIMER TRIMESTRE DEL AÑO 2019**

Para la generación del recibo de liquidación de regalías del cuarto trimestre del 2018 y el primer trimestre de 2019, se completó el FORMULARIO PARA DECLARACIÓN DE PRODUCCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE REGALÍAS, COMPENSACIONES Y DEMÁS CONTRAPRESTACIONES POR EXPLOTACIÓN DE MINERALES, el cual incluye la fórmula para la determinación del valor total a pagar en el periodo.

Los factores que se tuvieron en cuenta para el desarrollo de la operación fueron los siguientes:

- Resolución 151 del 23 de marzo de 2018 generada por la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME) para la anualidad comprendida entre abril de 2018 y marzo de 2019, la cual fija el precio en boca de mina de los minerales no metálicos. El mineral explotado en la cantera es gravas, debido a esto se encuentra en la categoría de rocas y materiales de construcción y el precio en boca de mina por m<sup>3</sup> es de 18,580.04.
- Cantidad en m<sup>3</sup> de material explotado durante el periodo declarado.
- Porcentaje de regalía, el cual es 1% para gravas.

Con base en lo anterior, se realizó el cálculo para determinar el valor a pagar del cuarto trimestre del 2018, tal y como se muestra a continuación:

$$\text{Valor Total} = C \times P \times R$$

Dónde:

- C = Cantidad de material explotado durante el periodo
- P = precio del material según UPME
- R = % de regalía

A continuación, se muestra el cálculo realizado para la determinación del valor total a pagar del cuarto trimestre del 2018:

$$\begin{aligned}\text{Valor Total} &= C \times P \times R \\ \text{VT} &= (4.536 \text{ m}^3) \times (\$18.580) \times (1\%) \\ \text{VT} &= \$842.971\end{aligned}$$

Asimismo, el 02 de abril se determinó el valor total a pagar para el primer trimestre del 2019, tal y como se muestra a continuación:

$$\begin{aligned}\text{Valor Total} &= C \times P \times R \\ \text{VT} &= (1.911 \text{ m}^3) \times (\$18.580) \times (1\%) \\ \text{VT} &= \$355.065\end{aligned}$$

Posteriormente al desarrollo del cálculo se generó el comprobante de pago o pin, el cual se obtuvo a través de la página web de la Agencia Nacional de Minería.

Finalmente, se efectuó el pago.

### **3.7 PROYECCIÓN DEL FORMATO BÁSICO MINERO – FBM ANUAL PARA EL 2018**

Gracias a la determinación de la producción del año 2018 para la elaboración del informe de extracción mensual del mes de diciembre del año 2018, se completó la información necesaria para el diligenciamiento del Formato Básico Minero Anual (FBM).

El FBM se completó el 30 de enero, ya que según la Resolución 0042 del 20 de enero del 2017, el formato debe ser presentado ante la autoridad minera electrónicamente a través del SI.MINERO, dentro del periodo comprendido entre el 1 de enero hasta el 10 de febrero.

#### **4. CONCLUSIONES**

Se determinó que el grado de implementación y cumplimiento de los programas incluidos en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) durante el año 2018 fue del 100%.

Se brindó soporte técnico durante la ejecución, reporte y seguimiento de las observaciones y resultados obtenidos de las actividades ambientales desarrolladas para dar cumplimiento a los programas del Plan de Manejo Ambiental, en el periodo comprendido entre enero y mayo del 2019.

La elaboración de los informes de extracción mensual, permitió reportar adecuadamente la información requerida para la proyección del Formato Básico Minero (FBM) anual del año 2018 y la preparación de la liquidación para el pago de regalías del cuarto trimestre del año 2018 y el primer trimestre del año 2019.

Se verificó que todas las actividades ambientales desarrolladas, se ejecutarán cumpliendo con lo estipulado por la Autoridad Ambiental y la Agencia Nacional de Minería en la Licencia Ambiental y el Plan de Trabajo de Obras (PTO), respectivamente.

## **5. RECOMENDACIONES**

Efectuar anualmente dos jornadas de seguimiento a los árboles sembrados en las diferentes campañas realizadas año por año.

Mantener la siembra de semillas nativas constantemente en el vivero, con el fin de tener plantas disponibles para sembrar al momento de ser requeridas en campañas de siembra de árboles.

Corroborar que el riego de las zonas en proceso de revegetalización sea constante, ya que es fundamental para el crecimiento del pasto.

## REFERENCIAS

[1]. Ministerio de Minas y Energía (2016). POLÍTICA MINERA DE COLOMBIA. Disponible: <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/698204/Pol%C3%ADtica+Minera+de+Colombia+final.pdf/c7b3fcad-76da-41ca-8b11-2b82c0671320>

[2]. Agencia Nacional de Minería (2003). GLOSARIO TÉCNICO MINERO. Disponible: <https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/glosariominero.pdf>

[3]. Ministerio de Minas y Energía (2013). EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Canteras y Material de arrastre. Disponible: <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/169095/EXPLOTACION+DE+MATERIAL+ES.pdf/fc129902-1523-4764-9a05-755e3bb7896e>

[4]. ISMOCOL S.A (2014). Misión y Visión de la Compañía Revisión 3. Disponible: <http://www.ismocol.com/public/media/politicas/Mision-Vision.pdf>

[5]. ISMOCOL S.A (2010). PLAN DE MANEJO AMBIENTAL CANTERA "LA PRADERA"

[6]. Ministerio de Transporte (2005). Resolución No. 3500 del 21 de noviembre de 2005. Disponible: <https://www.mintransporte.gov.co/buscar/?q=Resoluci%C3%B3n%203500%20del%2021%20de%20noviembre%20de%202005>

[7]. Unidad de Planeación Minero Energética (2018). Resolución No. 151 de 23 mar de 2018. Disponible: [http://www1.upme.gov.co/simco/PromocionSector/Normatividad/Documents/MineralesNoMetalicos/151\\_2018.pdf](http://www1.upme.gov.co/simco/PromocionSector/Normatividad/Documents/MineralesNoMetalicos/151_2018.pdf)

[8]. Ministerio de Minas y Energía (2017). Resolución No. 0042 de 20 ene de 2017. Disponible: <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/23517/37350-37350-Resoluci%C3%B3n-40042-20Ene2017.pdf>

[9]. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA (2017). BENEFICIOS DE LOS MANTOS DE CONTROL DE EROSIÓN TEMPORAL PARA LA RECUPERACIÓN Y PROTECCIÓN DE TALUDES Y REPRESENTACIÓN EN UN MODELO FÍSICO DE LABORATORIO. Disponible: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14533/1/Mantos%20de%20Control%20de%20erosi%C3%B3n%20130617.pdf>

# **ANEXOS**

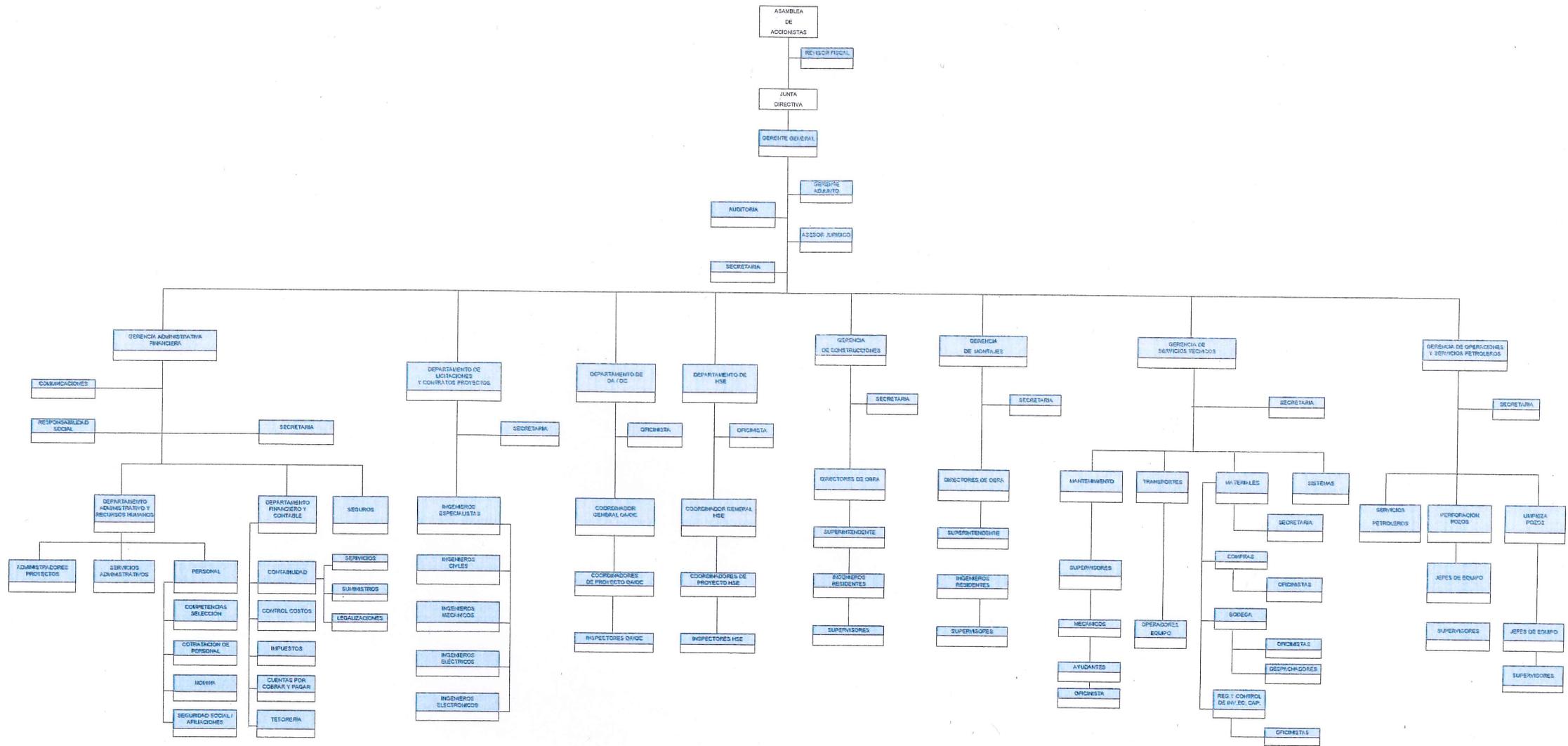
# **ANEXO A. ORGANIGRAMA ISMOCOL S.A.**



ORGANIGRAMA ISMOCOL S.A.

REVISIÓN No. 6

Fecha: Marzo de 2018



MARZO DE 2018  
Rev. No. 6



**ANEXO B. ACTIVIDADES AMBIENTALES EJECUTADAS  
PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO  
AMBIENTAL EN EL AÑO 2018.**

PROGRAMA	METAS	ACTIVIDADES AMBIENTALES EJECUTADAS	CUMPLIMIENTO	
			SI	NO
Información y comunicación	<p>-Establecer mecanismos de comunicación y cooperación entre las empresas mineras, comunidades y entidades estatales para socializar el proyecto y para establecer mecanismos que permitan la permanente participación de la comunidad en la implementación de las medidas ambientales propuestas.</p>	<p>Se realizaron tres (3) reuniones informativas de avance y medidas ambientales desarrolladas en el proyecto a la Comunidad del Cruce Chaparro. Una se dio el 02 de Abril de 2018, otra el 04 de Agosto de 2018 y la última el 20 de Diciembre de 2018.</p> <p>Asimismo, el 27 de Diciembre de 2018 se realizó una reunión en las instalaciones de la alcaldía municipal de Puerto Boyacá con el objetivo de exponer el estado actual del proyecto y las medidas implementadas en el marco de ejecución de las tareas de explotación de material.</p>		
Educación ambiental y capacitación	<p>-Informar en forma clara y sencilla los aspectos técnicos más importantes del proyecto y las condiciones ambientales del área.</p> <p>-Dar a conocer la normatividad ambiental colombiana en lo que respecta a proyectos de explotación a cielo abierto.</p> <p>-Capacitar a los trabajadores en lo que respecta a la parte técnica que amerite el proyecto.</p>	<p>Se le realizó una inducción al personal vinculado al proyecto, en la cual se manifestaron los posibles impactos ambientales generados en la explotación y demás etapas del proyecto.</p> <p>Además, se realizaron charlas diarias pre-turno y capacitaciones mensuales, en las cuales se abordaron temas relacionadas con el medio ambiente, uso de los elementos de protección personal, normatividad, seguridad industrial y salud en el trabajo.</p>		
Emisiones atmosféricas	<p>-Evaluar, prevenir y controlar las emisiones de gases generadas en las actividades de operación y explotación.</p> <p>-Evaluar, prevenir y mitigar las emisiones de material particulado generado en las diferentes actividades de explotación, carga y transporte.</p> <p>- Evaluar, controlar y reducir los niveles de ruido generados en la operación de equipos utilizados en la explotación y en el transporte</p>	<p>Se diligenciaron diariamente los formatos pre-operacionales pre-turno, a través de los cuales se determinaba la necesidad de realizar mantenimientos preventivos a la excavadora.</p> <p>Además, a las volquetas se les solicitó el certificado de revisión técnico-mecánica/emisión de gases, como requerimiento para vincularse en el desarrollo de actividades de la cantera. Asimismo, se verificó que estas tuvieran cubierta como requisito para transportar el material extraído.</p> <p>Por otra parte, en la época seca del año se realizó riego diariamente en las vías externas de acceso a la cantera, donde se encuentra ubicada la población de la vereda. Lo anterior, para controlar el material particulado generado por el tránsito de las volquetas. La UNION TEMPORAL – IJP fue la encargada de realizar dicha actividad.</p>		

		El 21 de noviembre de 2018 se realizó un estudio de ruido que determinó que el nivel de riesgo del personal es bajo. Sin embargo, en las charlas y capacitaciones realizadas diariamente a los trabajadores, se incluyeron temas como el significado del ruido, su afectación en la salud y el uso adecuado de los elementos de protección auditiva.		
Manejo de aguas residuales domésticas	-Garantizar un adecuado sistema de disposición y manejo de excretas	El mantenimiento de la Unidad Sanitaria Portátil (USP) instalada y la recolección de las aguas residuales generadas fue realizado por SERVIPAB, con una frecuencia de una vez por semana.		
Manejo de agua de escorrentía	-Manejar las aguas escorrentías construyendo las obras y adecuaciones necesarias para evitar el aporte de sedimentos a los drenajes naturales y prevenir inundaciones e inestabilidad en las áreas expuestas.	Se efectuó mantenimiento semanalmente a las cunetas, alcantarillas y pantallas sedimentadoras construidas.  Por otro lado, mensualmente se realizó mantenimiento a los tres reservorios de aguas lluvias a los que llegan las aguas lluvias del frente de explotación.		
Manejo de suelos	-Realizar una adecuada remoción de cobertura vegetal, suelo y posterior almacenamiento, protección de su forma adecuada, con el fin de mantener sus propiedades y evitar pérdidas hasta su disposición y readecuación final de las áreas intervenidas	La explotación de material se realizó por el método de terrazas.  Para el periodo 2018 los trabajos de recuperación se centraron en el sector A. Para el desarrollo de estos, se planificó que la transición entre la intervención del terreno y el inicio de su recuperación fuera mínima.  Conjuntamente, se verificó que la profundidad para realizar la remoción de descapote al momento de intervenir un área nueva fuera de 20 cm. Asimismo, esto solo se realizó en áreas donde se iba a explotar material		
Manejo de residuos sólidos	-Establecer metodologías que garanticen un adecuado manejo y disposición de residuos sólidos generados durante el desarrollo del proyecto, con el fin de evitar impactos negativos y deterioro del medio ambiente	Se habilitó un punto ecológico en el frente activo de explotación, para la correcta segregación en la fuente de los residuos generados. La recolección y transporte de los residuos sólidos generados en este, fue realizado por las Empresas Públicas de Puerto Boyacá. Sin embargo, la recolección y transporte de los residuos sólidos generados en el baño portátil (papel higiénico) fue realizada por SERVIPAB S.A.S.		
Revegetación de áreas y protección de la flora	-Desarrollar un programa de recuperación de áreas intervenidas con el fin de deshabilitarlos para su uso post minero.	Se inició la recuperación de áreas con el tendido de descapote mezclado con gallinaza y la siembra de pastos.  Por otro lado, en el predio de la cantera, año tras año se ejecutan campañas de reforestación como medida de compensación y manejo del impacto. En octubre, se realizó una campaña de seguimiento a 116 especies de árboles plantadas en campañas anteriores.		

		Adicionalmente, según los resultados del seguimiento, el 09 de noviembre de 2018 se ejecutó una campaña de siembra de árboles, con el fin de reemplazar los individuos que no se adaptaron y fueron sembrados en las campañas anteriores.		
--	--	---	--	--

**ANEXO C. FORMATOS DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL  
INCLUIDOS EN EL ICA 2018**

<b>ESTADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS PROGRAMAS QUE CONFORMAN EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>						FORMATO: <b>ICA-1a</b> Hoja __ de __	
PROGRAMA:				VERSIÓN/FECHA:		CÓDIGO:	
<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	
Nº	Descripción	Descripción	Valor	Descripción	Valor	Sí	No
<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	
Nº	Descripción	Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha		
<b>9. PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA (%)</b>							
Observaciones generales:				<b>PROFESIONAL RESPONSABLE</b> Nombre:  Firma:			

ESTADO DEL PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS											FORMATO: <b>ICA-2e</b> Hoja ___ de ___		
<b>ESTADO DEL PERMISO, AUTORIZACIÓN, CONCESIÓN O LICENCIA</b>													
<b>1. OTORGADO</b>						<b>2. EN TRÁMITE</b>							
Nº y fecha acto administrativo		Autoridad ambiental competente			Vigencia		Tipo		Fecha de radicación		Autoridad competente		
							Nuevo		Renovación o modificación				
<b>ESTADO DE CUMPLIMIENTO (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)</b>													
<b>3. USO DEL RECURSO</b>													
Tipo de emisión				Fuente generadora	Tipo de combustible	Mat. procesado	Descarga					Presión barométrica mm Hg	PMA relacionados
Nº	Fija	Móvil	Dispersa				Altura de la chimenea (m)	Diámetro de la chimenea (m)	Coordenadas	Emisiones autorizadas	Tipo de contaminante		
<b>4. MONITOREO E INSPECCIÓN AMBIENTAL</b>										<b>5. NORMA NACIONAL /INTERNACIONAL</b>		<b>6. COMPROMISO EN EL ESTUDIO AMBIENTAL</b>	<b>7. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL RELACIONADOS</b>
Nº	Parámetros	Unidad de medición	Valor	Método de toma de muestra	Método de análisis	Fecha de muestreo	Localización de punto de muestreo	Nº norma	Valor	Valor			
Observaciones generales:								<u>PROFESIONAL RESPONSABLE</u> Nombre:  Firma:					

# ESTADO DEL PERMISO, CONCESIÓN O LICENCIA DE EXPLOTACIÓN DE CANTERAS

FORMATO:  
**ICA-2f**  
Hoja \_\_\_ de \_\_\_

## ESTADO DEL PERMISO, AUTORIZACIÓN, CONCESIÓN O LICENCIA

### 1. OTORGADO

### 2. EN TRÁMITE

Terceros con licencia		Permiso		Concesión minera		Autoridad ambiental competente	Vigencia	Tipo		Fecha de radicación	Autoridad competente
Nº fecha acto adm.	Nº fecha acto adm.	Sí	No	Vigencia/Nº fecha acto adm.				Nuevo	Renovación o modificación		

## ESTADO DE CUMPLIMIENTO (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)

### 3. USO DEL RECURSO

TIPO DE CANTERA			Volúmenes		Tipo de material	Área de explotación		Sitio de explotación		PMA relacionados
Nº	Terceros con licencia ambiental	Extracción directa	Autorizado	Utilizado		Autorizada	Utilizada	Coordenadas/origen	Nombre del sitio y/o nombre de la fuente	

### 4. MONITOREO E INSPECCIÓN AMBIENTAL

### 5. NORMA NACIONAL/INTERNACIONAL

### 6. COM-PROMISO EN EL ESTUDIO AMBIENTAL

### 7. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL RELACIONADOS

Nº	Parámetros	Unidad de medición	Valor	Método de toma de muestra	Método de análisis	Fecha de muestreo	Localización de punto de muestreo	Nº norma	Valor	Valor

Observaciones generales:

PROFESIONAL RESPONSABLE

Nombre:

Firma:





# ESTADO DEL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

FORMATO:  
**ICA-2h**  
Hoja \_ de \_

## ESTADO DEL PERMISO, AUTORIZACION, CONCESION O LICENCIA

1. OTORGADO			2. EN TRÁMITE			
Nº y fecha acto administrativo	Autoridad ambiental competente	Vigencia	Tipo		Fecha de radicación	Autoridad competente
			Nuevo	Renovación o modificación		

## ESTADO DE CUMPLIMIENTO (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)

### 3. USO DEL RECURSO

Tipo de residuos					Fuente de generación	Cantidades/toneladas		Sistema de tratamiento					Sitio de disposición			PMA relacionados
Nº	Domésticos	Industriales	Hospitales	Otros		Autorizados	Dispuestos	Lixiviados	Relleno sanitario	Botadero	Incineración	Otro	Nombre	Vida útil	Localización y coordenadas/origen	

### 4. MONITOREO E INSPECCIÓN AMBIENTAL

Nº	Parámetros	Unidad de medición	Valor	Método de toma de muestra	Método de análisis	Fecha de muestreo	Localización de punto de muestreo	5. NORMA NACIONAL /INTERNACIONAL		6. COMPROMISO EN EL ESTUDIO AMBIENTAL	7. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL RELACIONADOS
								Nº norma	Valor	Valor	

Observaciones generales:

PROFESIONAL RESPONSABLE  
Nombre:  
  
Firma:





**ANEXO D. FORMATO DE INSPECCIÓN  
PREOPERACIONAL DE  
EXCAVADORA**



## INSPECCIÓN PREOPERACIONAL DE EXCAVADORA DE ORUGAS

ICH-GRAL-F-118

Revisión No. 1

EMPRESA: _____	SERIE No. _____	MODELO: _____	MARCA: _____
INSPECCIONADO POR: _____	LOCALIZACIÓN: _____		COD.MEC: _____
HOROMETRO INICIAL: _____		HOROMETRO FINAL: _____	
SEMANA DEL _____ AL _____		DE 20 _____	

	ÍTEM	CANTIDAD	LUNES		MARTES		MIERC.		JUEVES		VIERNES		SABADO		DOMINGO	
			B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M
LUCES	De trabajo delanteras	3														
	De trabajo traseras	1														
CABINA	Cinturón de seguridad	1														
	Extintor de incendio 20 PQS	1														
	Asiento en buen estado	1														
	Vidrio panorámico en buen estado	1														
	Funcionamiento correcto de seguros de la puerta (abierta / cerrada)	1														
	* Indicadores (hidráulicos-refrigerantes-horometro-corriente-aceite motor)	COMPLETOS														
	Tubo de escape (Exhosto)	1														
	Alarma de retroceso-Pito	1														
	Escaleras y apoyos de acceso	COMPLETOS														
	Bateria y cables	COMPLETOS														
ESTADO MECÁNICO	* Control de fugas hidráulicas	COMPLETOS														
	Estado pasadores	COMPLETOS														
	Orugas tensionadas	2														
	Mecanismo de giro (Tornameza)	1														
	Corona de tornameza en buen estado	1														
	Mandos de avance	COMPLETOS														
	* Mando de estacionamiento	1														
	Estado general desgarrador (balde)	1														
	Mandos de levante del brazo															
	* Cilindros en buen estado	COMPLETOS														
	Compartimiento del motor aseado	1														
	Manguera de agua y de alta presión	1														
	Zapatas	COMPLETAS														
	Rodillos Inferiores-Superiores	COMPLETOS														
<b>Vo.Bo. Supervisor</b>																

\* PUNTO CRITICO QUE INHABILITA EL EQUIPO PARA OPERAR  
 Fecha de Corrección: \_\_\_\_\_ Fuera de servicio SI  NO

**NOTA:** El supervisor debe verificar que el formato se encuentre totalmente diligenciado.

\_\_\_\_\_ FIRMA DEL OPERADOR

**OBSERVACIONES:**

---



---



---