22/04/2022 **CONSECUTIVO No. GLM-193**

VICEPRESIDENCIA DE CONTRATACIÓN Y TITULACIÓN
GRUPO DE LEGALIZACIÓN MINERA
EVALUACIÓN PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS
SOLICITUD DE FORMALIZACIÓN DE MINERÍA TRADICIONAL

CÓDIGO DE EXPEDIENTE: SOLICITUD DE FORMALIZACIÓN MINERA **ODC-09471**
SOLICITANTE: EUCLIDES AVILA
MINERAL: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN (RECEBO)
DEPARTAMENTO: BOYACÁ
MUNICIPIOS: CÓMBITA, SOTAQUIRÁ
VEREDAS: EL CARMEN, CORTADERA CHIQUITA
ÁREA: 23,2788 Hectáreas
DURACIÓN: 30 años

1. ANTECEDENTES

El día **12 de abril de 2013**, el señor **EUCLIDES AVILA**, radicó a través de la página Web de INGEOMINAS la solicitud de formalización de minería tradicional, a la cual le correspondió el expediente **ODC-09471**. Con relación a esta Solicitud, el Grupo de Legalización Minera manifiesta lo siguiente:

1.1 Con radicado **20139030022002 de 06 de mayo de 2013**, el interesado en el trámite de formalización en estudio allega la siguiente documentación técnica:

- Un informe técnico en donde se relaciona coordenadas del área de la solicitud, desarrollo minero del estado actual de la explotación.
- Plano N° 1 de fecha de abril 30 de 2013 presentado a escala 1: 5000 donde se muestra el polígono objeto de formalizar y se referencia la zona explotada
- Plano N° 2 de fecha de abril 30 de 2013 presentado a escala 1: 5000 donde se muestra el polígono objeto de formalizar y se referencia la zona explotada.

1.2 La presente solicitud de minería tradicional fue radicada en vigencia del artículo 12 de la Ley 1382 de 2010, declarada inexequible por sentencia C-366 del 11 de mayo de 2011, situación por la que se profirió el Decreto 0933 de 2013, se demandó la nulidad de este decreto ante el Consejo de Estado y mediante Auto de fecha 20 DE abril de 2016 se ordenó su suspensión provisional.

1.3 Que mediante la Ley 1955 del 25 de mayo de 2019 (Plan nacional de Desarrollo 2018-2022) en su artículo 325 se establece continuar con el trámite de las Solicitudes de Formalización de Minería Tradicional presentadas hasta el 10 de mayo de 2013 y que a la fecha de promulgación de esta Ley se encuentren vigentes y en área libre.

1.4 Que una vez migrada la Solicitud No. **ODC-09471** a Dátum Magna Sirgas, en COORDENADAS GEOGRÁFICAS y siguiendo la lógica de la cuadrícula minera se determina que esta presenta un área libre para continuar con el trámite.

1.5 Que mediante evaluación jurídica No. **GLM 050 de 03 de febrero de 2020**, se establece que es jurídicamente factible continuar con el proceso de Formalización de Minería Tradicional No. **ODC-09471.**

1.6 Que el día **26 de febrero de 2020** el área técnica del Grupo de Legalización Minera realizo visita al área de la solicitud de Formalización Minera No. **ODC-09471** y mediante concepto técnico **GLM-063**, concluyó que una vez analizada la información recolectada en campo, junto con los aspectos técnicos y los aspectos de seguridad que se deben tener en cuenta dentro de la diligencia de la visita de verificación, y en síntesis teniendo en cuenta que se evidencio (labores mineras) y/o la existencia de un yacimiento minero afectado por actividad de extracción, y que se cuenta con una proyección minera. Se determina que **ES VIABLE TECNICAMENTE CONTINUAR CON EL TRÁMITE DE FORMALIZACIÓN MINERA.**

1.7 Que mediante **Auto GLM No. 000036 de 10 de junio de 2020**, se requiere al interesado en el trámite de la solicitud de Formalización de Minería Tradicional No. **ODC-09471,** para que aporte el PTO y la constancia de la presentación de la correspondiente Licencia Ambiental Temporal - LAT.

1.9 Que el día **07 de diciembre de 2020** mediante radicados **Nos. 20201000899612** y **20201000899712** el señor **EUCLIDES AVILA** interesado en el trámite; allegó el estudio Programa de Trabajos y Obras - PTO para la solicitud de Formalización Minera **ODC-09471.**

1.10 Que mediante resolución **VCT No. 189 de 09/04/2021** por la cual se decreta el desistimiento de la solicitud de formalización de minería tradicional No. **ODC-09471**, y se toman otras determinaciones.

1.11 Que mediante resolución **VCT No. 54 de 03/03/2022** por la cual se revoca decisión de desistimiento de la solicitud de formalización de minería tradicional No. **ODC-09471**, y se ordenó continuar trámite de la solicitud y evaluar el PTO presentado el día 07/012/2020 bajo radicado **20201000899712;** mediante el cual se allego y los siguientes anexos enunciados en el oficio radicado y firmado por la solicitante:

- Oficio de radicación del PTO solicitud ODC-09471.
Carpeta principal: PTO ODC-09471
Sub carpetas:
-Base geológica (Archivos ArcGis)
-Base minas (Archivos ArcGis)
-Documento PDF (14 archivos con 12 capítulos del estudio programa de trabajos y obras, la presentación y el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo)
-Infraestructura (Archivos ArcGis)
-Planos PDF (planos del estudio programa de trabajos y obras): Topográfico, Geológico, Perfiles Geológicos, Hidrológico, Hidrogeológico, Perfiles Hidrogeológicos, de Pendientes, Geomorfológico, Columna litológica, Perfiles mineros, de explotación, Plano geotécnico, Obras ambientales y ODC-09471_A3_Cronograma.
-Cronograma (cronograma de actividades ODC-09471)
-Laboratorios (ensayos de laboratorio a muestras de roca).

2. EVALUACIÓN PTO

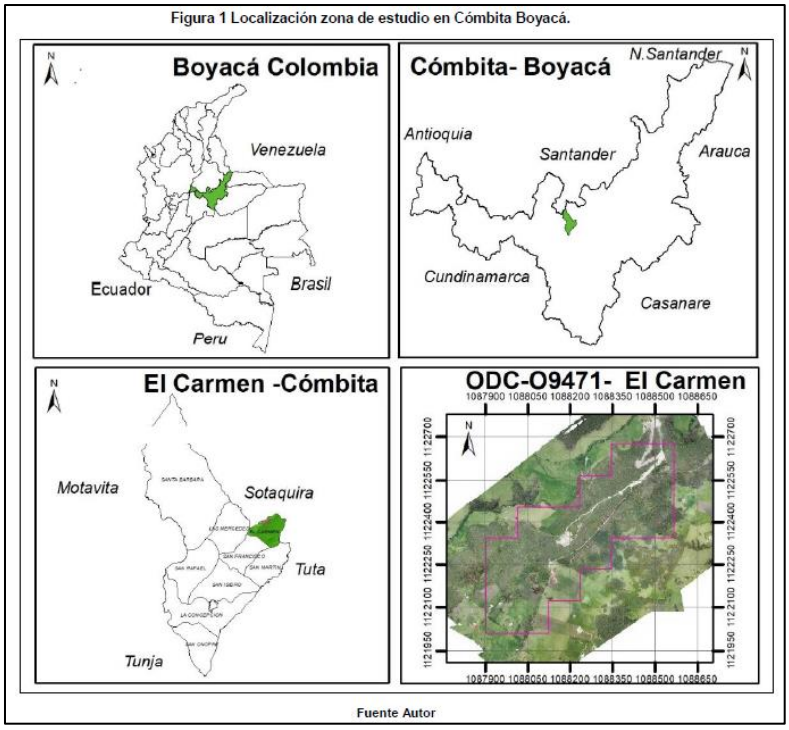
A continuación se realiza la evaluación del Programa de Trabajos y Obras a desarrollar en el área de la solicitud **ODC-09471**, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 84 de la Ley 685 de 2001, las Guías Minero-Ambientales adoptadas mediante la Resolución 180861 de 2002 por los Ministerios de Minas y Energía y del Medio Ambiente, la Resolución 40600 de 2015 del Ministerio de Minas y Energía, por la cual se establecen requisitos y especificaciones de orden técnico-minero para la presentación de planos y mapas aplicados a la minería, los Términos de Referencia adoptados mediante Resolución 143 de 2017 de la Agencia Nacional de Minería los cuales fueron modificados por la Resolución 299 de 2018 de la Agencia Nacional de Minería en el sentido de

incluir en los anexos los estándares internacionales acogidos por CRIRSCO, la Resolución 100 del 17 de marzo de 2020 por la cual se establecen las condiciones y periodicidad para la presentación de la información sobre los recursos y reservas minerales existentes en el área concesionada dando cumplimiento al artículo 328 de la Ley 1955 de 2019 Plan Nacional de Desarrollo – PND, la Resolución 504 de 2018 de la Agencia Nacional de Minería, por la cual se adopta el sistema de cuadricula y se dictan otras disposiciones en materia de información geográfica, la Resolución conjunta 564 de 2019 de la Agencia Nacional de Minería y 374 de 2019 del Servicio Geológico Colombiano, por la cual se adopta el manual de suministros y entrega de la información geológica, la Resolución 505 de 2019 de la Agencia Nacional de Minería, por la cual se fijan los lineamientos para la migración al sistema de cuadrícula, Decreto 2222 del 5 de Noviembre de 1993 actualizado mediante el Decreto 539 de 08 de abril de 2022 del Ministerio de Minas y Energía, por medio del cual se establece el Reglamento de Higiene y Seguridad en las Labores Mineras a Cielo Abierto.

2.1 DELIMITACIÓN DEFINITIVA DEL ÁREA DE EXPLOTACIÓN Y MAPA TOPOGRÁFICO DEL ÁREA

En documento técnico allegado en el capítulo 1 Metodología: Se expone la Topografía, su metodología y levantamiento soportado con figuras y registro fotográfico. En el capítulo 2 Generalidades en el numeral 2.1 Localización se expone que: El área de estudio para el proyecto minero se encuentra ubicada dentro del área rural del municipio de Cómbita departamento de Boyacá, en la vereda El Carmen limitando al norte con el municipio de Sotaquirá, al sur con las veredas San Francisco y San Martín y al Este con el municipio de Tuta.

Figura 1 Localización zona de estudio en Cómbita Boyacá.



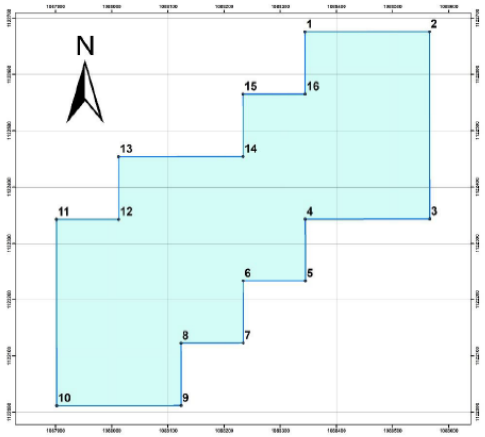
Fuente Autor

La alinderación presentada es la siguiente: El polígono minero es de 23, 2791 Hectáreas, las cuales se encuentran delimitadas según las siguientes coordenadas planas.

Tabla 1Coordenadas planas origen Magna Sirgas Bogotá. Solicitud de legalización título minero ODC-09471.

PUNTO	COORDENADAS	
	ESTE	NORTE
1	1'088.344,113	1'122.675,378
2	1'088.565,702	1'122.675,708
3	1'088.566,033	1'122.344,979
4	1'088.344,774	1'122.343,986
5	1'088.344,307	1'122.233,950
6	1'088.234,240	1'122.232,998
7	1'088.233,579	1'122.122,957
8	1'088.123,247	1'122.122,516
9	1'088.123,512	1'122.012,648
10	1'087.902,452	1'122.012,582
11	1'087.901,976	1'122.343,206
12	1'088.012,386	1'122.344,026
13	1'088.012,386	1'122.453,564
14	1'088.233,552	1'122.454,913
15	1'088.234,081	1'122.564,892
16	1'088.344,360	1'122.566,127

Figura 2 Polígono título minero ODC-09471, en coordenadas origen Magnas Sirgas Bogotá.



Fuente Autor

Tabla 2 Celdas codificadas otorgadas para el título minero ODC-09471.

CELDAS		
18N06B13M25A	18N06B13M25B	18N06B13M24J
18N06B13M25F	18N06B13M25G	18N06B13M24M
18N06B13M24N	18N06B13M24P	18N06B13M25K
18N06B13M25L	18N06B13M24R	18N06B13M24S
18N06B13M24T	18N06B13M24U	18N06B13M24W
18N06B13M24X	18N06B13M24Y	18N06B18A04B
18N06B18A04C		

Fuente ANM

Fuente: PTO solicitud ODC-09471

Para llegar al área por movilización terrestre desde la cabecera municipal de Paipa hacia la ciudad de Tunja se toma la vía nacional 55, en un trayecto de aproximadamente 19 km donde se hace un desvió a mano derecha y luego a la izquierda avanzando unos 70 m hasta llegar a la esquina del restaurante La Playita y se toma la vía secundaria que se encuentra a mano derecha.

- ✓ Las coordenadas que presenta el solicitante concuerdan con los vértices principales del polígono, la figura 2 que se muestra en el ítem 2.3. pág. 7 (Polígono título minero ODC-09471, en coordenadas origen Magnas Sirgas Bogotá), coincide con el área libre determinada por el sistema de cuadrícula ANNA MINERÍA y según lo presentado en el Ítem 2.3. pág. 6, se aclara que el área total retenida del polígono para realizar la explotación son las 23.2791 Hectáreas.

- ✓ El Plano 1 denominado Plano Topográfico realizado a escala 1:1500 donde se muestra el levantamiento topográfico con curvas de nivel cada metro, resaltando el polígono del área del proyecto minero (Área Retenida), drenaje y vías existentes. Este plano cumple con lo establecido en la Resolución 40600 de 2015.

2.1.1 AREA RESULTANTE EN EL SISTEMA ANNA MINERÍA

SOLICITUD DE LEGALIZACION:	**ODC-09471**
SOLICITANTE:	EUCLIDES AVILA
ÁREA DE SOLICITUD:	23,2788 hectáreas
CELDAS:	DIESCINUEVE (19)
DEPARTAMENTO:	BOYACÁ
MUNICIPIOS:	CÓMBITA, SOTAQUIRÁ
VEREDAS:	EL CARMEN, CORTADERA CHIQUITA
MINERAL:	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN (RECEBO)

La alinderación del polígono resultante del sistema ANNA Minería es la siguiente:

VÉRTICE	***LATITUD ºN***	***LONGITUD º W***
1	5.70498	73.27999
2	5.70498	73.27801
3	5.70199	73.27799
4	5.70199	73.27999
5	5.70101	73.28003
6	5.70101	73.28097
7	5.70001	73.28099
8	5.69997	73.28200
9	5.69900	73.28200
10	5.69898	73.28398
11	5.70202	73.28402
12	5.70200	73.28300
13	5.70299	73.28301

14	5.70301	73.28099
15	5.70397	73.28101
16	5.70401	73.27999

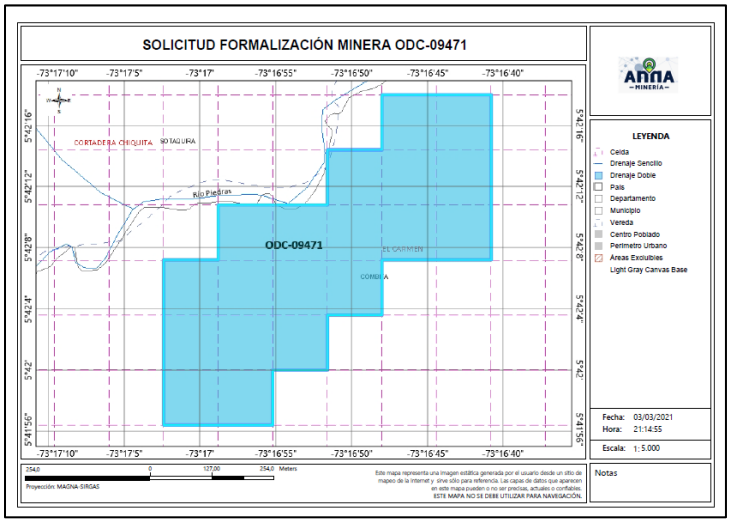
Es de aclarar, que las coordenadas que constituyen o conforman el polígono susceptible a formalizar, está constituido por sus coordenadas en sus vértices y coordenadas en sus segmentos, estas últimas corresponden a las intercepciones o superposiciones con las Celdas de la cuadricula minera (unidad mínima indivisible susceptible a formalizar).

Las coordenadas descritas en el presente concepto técnico corresponden a los "Vértices", del polígono que contiene el área en el sistema de cuadriculas ANNA MINERIA.

Nota: La totalidad de las coordenadas que constituyen el polígono objeto de estudio se podrán evidenciar a través de la plataforma del visor geográfico "ANNA MINERÍA".

El área está conformada por las siguientes celdas:

No.	CELDA	No.	CELDA	No.	CELDA
1	18N06B13M24W	8	18N06B13M25F	15	18N06B13M25L
2	18N06B13M24R	9	18N06B18A04B	16	18N06B13M24M
3	18N06B13M24S	10	18N06B18A04C	17	18N06B13M24U
4	18N06B13M25B	11	18N06B13M24J	18	18N06B13M25A
5	18N06B13M24X	12	18N06B13M24Y	19	18N06B13M25G
6	18N06B13M24P	13	18N06B13M24T		
7	18N06B13M25K	14	18N06B13M24N		



Plano del área de la solicitud **ODC-09471** extraído de ANNA Minería

2.1.2 Superposiciones del área de la solicitud de Formalización Minera ODC-09471

Una vez revisada la información generada por el visor geográfico del Sistema Integral de Gestión Minera – ANNA Minería (03/03/2021; 11 am), la solicitud de Formalización Minera No. **ODC-09471** se encuentra en superposición con las siguientes capas:

CAPA	*DESCRIPCIÓN*	*CELDAS SUPERPUESTAS*	*OBSERVACIÓN*
MAPA DE TIERRAS	Mapa tierras, ID-0003 contrato 0003 GUAYUYACO (SANTANA ADY), Área Disponible, Contrato 10, estado sin asignar, Operador: Agencia nacional de hidrocarburos, fecha de actualización 08 de febrero de 2021	19	Es de Carácter informativo se deberá estar atento al pronunciamiento de la autoridad competente.
ZONAS ESPECIALES	Áreas susceptibles de la Minería 7341. ÁREA INFORMATIVA SUSCEPTIBLE DE ACTIVIDAD MINERA - CONCERTACIÓN MUNICIPIO CÓMBITA. Agencia Nacional de Minería	19	Es de Carácter informativo se deberá estar atento al pronunciamiento de la autoridad competente.
RESTITUCIÓN DE TIERRAS	ZONA MACROFOCALIZADA, BOYACÁ Código ZMAC 813 Fecha de Actualización 8 de diciembre de 2019 Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras Despojadas	3	Es de Carácter informativo se deberá estar atento al pronunciamiento de la autoridad competente
RESTITUCIÓN DE TIERRAS	ZONA MACROFOCALIZADA BOYACÁ, Código ZMAC 675 Fecha de Actualización 8 de diciembre de 2019 Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras Despojadas	19	Es de Carácter informativo se deberá estar atento al pronunciamiento de la autoridad competente
RESTITUCIÓN DE TIERRAS	ZONA MICROFOCALIZADA BOYACÁ PARTE 1 Código DANE 15001 Acto Administrativo RO 00699 del 01 de septiembre de 2017, Estado Cerrada. Unidad de Restitución de Tierras - URT, Fecha de Actualización 29 de septiembre de 2019 Boyacá Parte 1.	19	Es de Carácter informativo se deberá estar atento al pronunciamiento de la autoridad competente

Cuadro de Superposiciones según ANNA Minería

De acuerdo al anterior cuadro el área de la solicitud de Formalización Minera **ODC-09471** NO presenta superposiciones de carácter restrictivo.

2.2 DETALLADA INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DEL ÁREA

En el capítulo de generalidades se expone el Clima con base en las estaciones Pluviométricas y Climatológicas de Panelas en Motavita, San Pedro de Iguaque en Chíquiza, Combita en Combita y Tunja en Tunja; se describen: Temperatura, Precipitación donde se expone un régimen bimodal con dos periodos de lluvias bien

diferenciados como son de abril 66,8 mm mayo con 73,4 mm a junio de 53,4 mm, luego la etapa de verano julio 44,0, agosto con 36,7 mm septiembre 46,5 mm para llegar un segundo semestre con periodo de lluvias de octubre 75,5 mm y noviembre con 72,0 mm finalizando el año con mes de diciembre época de verano con 27,6 mm^2. También se describe: Vientos, Brillo Solar, Humedad relativa, Evaporación, Nubosidad, Clasificación climática.

En el numeral 2.6.1 Hidrografía siendo El Rio Piedras es la principal red hidrográfica del área de estudio, forma parte de la cuenca alta del Río Chicamocha, donde su nacimiento tiene lugar en la Laguna los Mortiños ubicada en la vereda Santa Bárbara, de Cómbita. El Rio Piedras se localiza hacia el occidente, sirviendo de límite con el municipio de Sotaquirá, y a lo largo de su curso recibe las aguas de las quebradas San Miguel, Ovejera, Camacho, Puente de Hoyos, entre otras; algunas de las quebradas nacen en los municipios aledaños a Combita, esta microcuenca se encuentra por encima de los 2.500 m.s.n.m. Las aguas toman dirección de occidente a oriente y van a mezclarse con el Río Chulo cerca de la población de Tuta. El caudal de este río surte uno de los acueductos más largos que abastece el consumo de más de 300 familias, no solo del municipio de Cómbita sino también de Oicatá. Se expone además Morfometría de la Cuenca.

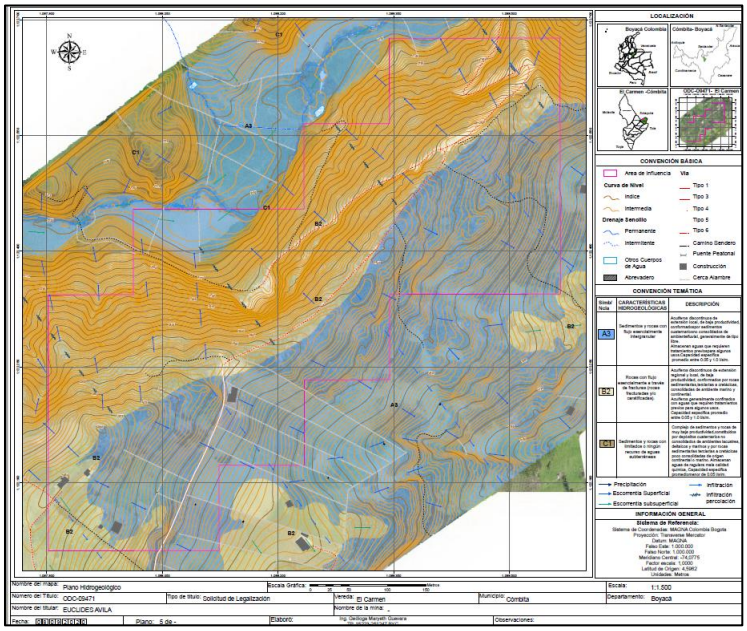
- ✓ El Plano 4 denominado Plano Hidrológico realizado a escala 1:3000 se resalta el polígono del área de interés. La topografía, el drenaje y se resalta la microcuenca del Rio Piedras. Este plano cumple con lo estipulado en la Resolución 40600 de 2015.

En el capítulo 3 Hidrogeología presentando la caracterización hidrogeológica: Para el área de estudio encontramos dos formaciones de porosidad primaria denominados acuíferos, la primera es los depósitos aluviales (Qal) del rio piedras que recorren el área de interés de sur oeste a noreste, la segunda es la formación arenisca de tierna (K2t) la cual tiene mayor cubrimiento en el área de estudio, pero no aflora completamente todo su espesor, ya que ha sido meteorizada, la zona de recarga no es completa para esta área.
Tenemos 3 formaciones de porosidad secundaria que son denominadas acuitardos ya que la transmisibilidad de agua es inferior que los acuíferos, entre estas tenemos formación lidita superior (K2ls) y formación plaeners, (K2p), las cuales su transmisibilidad es relacionada a fracturas y diaclasas, y los depósitos coluviales (Qc) que su transmisibilidad es debida a la matriz limo arenosa.
La formación Conejo denominada acuicierre ya que sus propiedades físicas no permiten la transmisibilidad de agua por esta, infrayacen a la formación lidita superior y son sello para esta. Se presentó siguiente tabla:

Tabla 1 Caracterización hidrogeológica de las formaciones presentes en el área de estudio.

UNIDAD LITOESTRATIGRAFICA		POROSIDAD	CARACTERISTICAS
FORMACIÓN	SIMBOLO		
Formación Conejo	Kscn	Baja	En su conjunto se comporta como un acuitardo.
Formación lidita superior	K2ls	Secundaria	Secuencia de liditas de estratificación plana paralela, con fracturación laminar, y ocasionales capas de fosforita.
Formación Plaeners	K2p	Secundaria	Parte inferior por un conjunto de cuarzo arenitas de grano fino color gris claro (capas gruesas a muy gruesas); en su parte media y superior está constituida por paquetes de limolitas siliceas gris
			claras (capas delgadas) con intercalaciones de chert y lodolitas gris claras fisibles.
Formación Arenisca de Tierna	K2t	Primaria	Cuarzo arenitas de grano fino a grueso, con colores grises claros, grises oscuros a amarillentas, en estratos delgados a gruesos. La formación adicionalmente comprende variaos niveles de icnofosiles, y bioturbados generalmente de observan paquetes de cuarzo arenitas de grano creciente.
Depósitos Coluviales	Qc	Secundaria	Cantos de gravas subredondeados embebidos dentro de una matriz limo arenosa.
Depósitos Aluvión	Qal	Primaria	Cantos y gravas redondeados en matriz limo-arenosa y limo-arcillosa producto de corrientes actuales.

Fuente Plan De Ordenación y Manejo Ambiental de la Cuenca Alta Del Rio Chicamocha, modificada por autor.



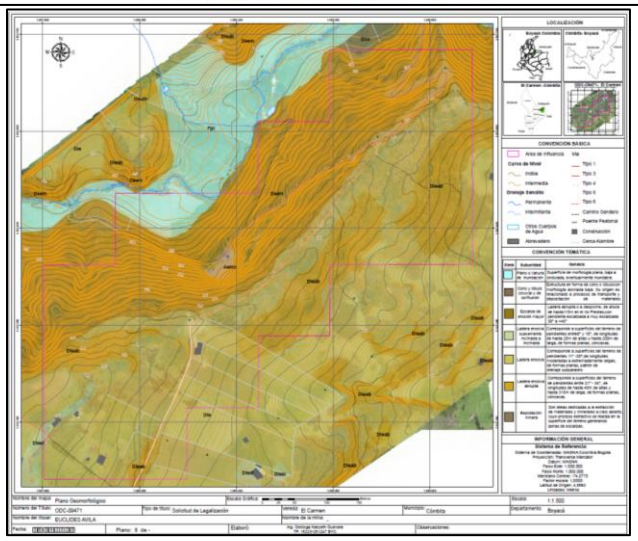
- ✓ El Plano 5 denominado Plano Hidrogeológico realizado a escala 1:1500 se resalta el polígono del área de interés. Resaltando zonas de recarga, dirección del flujo subterráneo y se muestran las unidades hidrogeológicas que coinciden con las descritas en el documento. Este plano cumple con lo estipulado en la Resolución 40600 de 2015.

En el capítulo 4 Geomorfología: Para el área de estudio se realizó el mapa geomorfológico según la propuesta metodológica del servicio geológico colombiano 2019. Para la interpretación de geoformas se usa la metodología mencionada en donde usamos insumos digitales como el mapa de pendientes, modelo digital de elevación, el modelo de sombras, y visitas de campo en el área de interés, las geoformas se definen según el criterio del geólogo, para esta área se definieron unidades de ambientes fluvial, denudacional, y antropogénico.

Tabla 3 Unidades de ambiente denudacional en la zona.

ACRÓNIMO	UNIDAD	DEFINICIÓN	COLOR (R,G,B)
Dco	Cono y lóbulo coluvial y de solifluxión	Estructura en forma de cono o lóbulo con morfología alomada baja. Su origen es relacionado a procesos de transporte y depositación de materiales. Su depósito está constituido por bloques y fragmentos heterométricos de rocas preexistentes, embebidos en una matriz generalmente arcillosa a areno limo arcillosa.	(130,110,80)
Deem	Escarpe de erosión mayor	Ladera abrupta o a desplome, de altura de hasta 115m en el rio Piedras que puede formarse por distintas causas: tectónicas. Eventualmente de longitud corta a larga, de forma recta, con pendiente escarpada a muy escarpada 35° a +45°.	(150,120,25)
Dlesi	Ladera erosiva suavemente inclinada a inclinada	Corresponde a superficies del terreno de pendientes entre 0° y 10°, de longitudes de hasta 25m de altas y hasta 200m de larga, de formas planas, cóncavas. Se ubican sobre la ladera general del escarpe del rio Piedras.	(199,215,158)
Dle	Ladera erosiva	Corresponde a superficies del terreno de pendientes 11° -20°, de longitudes moderadas a extremadamente largas, de formas planas, patrón de drenaje subparalelo. Son la mayor geoforma en el área de estudio y se encuentra sobre el escarpe que está en el rio Piedras	(204,195,100)
Dleab	Ladera erosiva abrupta	Corresponde a superficies del terreno de pendientes entre 21° - 34°, de longitudes de hasta 40m de altas y hasta 315m de larga, de formas planas, cóncavas. Se ubican dentro la ladera erosiva sobre el escarpe del rio Piedras.	(204,168,38)

Fuente SGC (Carvajal 2012)[3], modificado por autor

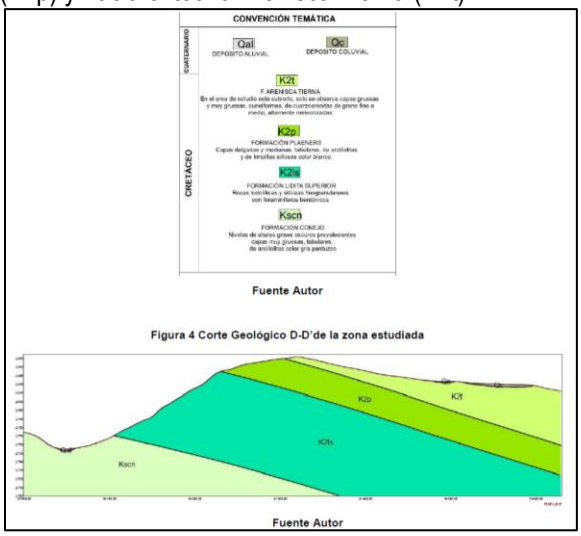


- ✓ El Plano 8 denominado Plano Geomorfológico realizado a escala 1:1500 se resalta el polígono del área de interés y se muestran las unidades geomorfológicas que coinciden con las descritas en el documento. Este plano cumple con lo estipulado en la Resolución 40600 de 2015.

En el numeral 5.1 Geología Regional Estratigráficamente se expones las siguientes formaciones: Formación Conejo (Kscn) con su columna estratigráfica y registro fotográfico de afloramiento, Grupo Guadalupe (K2g): Formación Plaeners (K2p) y Formación Labor Y Tierna (K2t) con la respectiva columna estratigráfica.

Estructuralmente se describe: Sinclinal de Ventaquemada – Tunja, Anticlinal de Puente de Boyacá, Anticlinal de Arcabuco, Estructuras menores.

En el numeral 5.3 Geología Local. Es de interés geológico-minero el Grupo Guadalupe que en base a la plancha regional 171 Duitama a escala 1: 100000 se divide en la Formación Plaeners (K2p) y Arenisca Tierna (K2t) pero para este estudio se identificaron y subdividieron de base a techo en: Base Grupo Guadalupe o Liditas Superior (K2ls); Formación Plaeners (K2p) y hacia el techo Arenisca Tierna (K2t)



Fuente Autor

Figura 4 Corte Geológico D-D'de la zona estudiada

Fuente Autor

Estratigráficamente a nivel local se describen: Base Grupo Guadalupe o Liditas Superior (K2ls), Formación Plaeners (K2p), Arenisca Tierna (K2t). Se presenta un registro fotográfico de los afloramientos dentro del área de interés donde se presenta cada formación descrita y la columna estratigráfica de la zona.

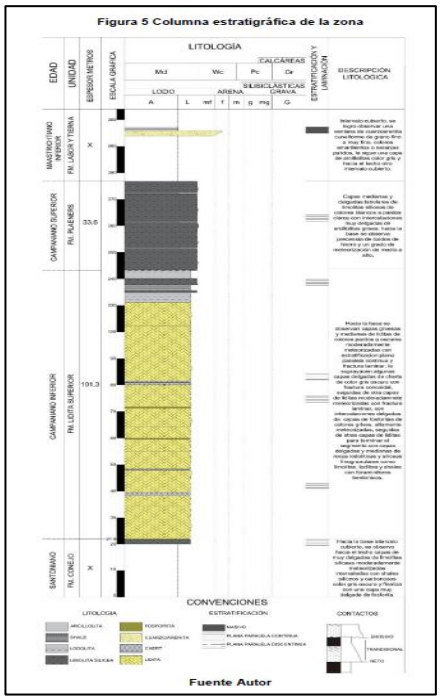
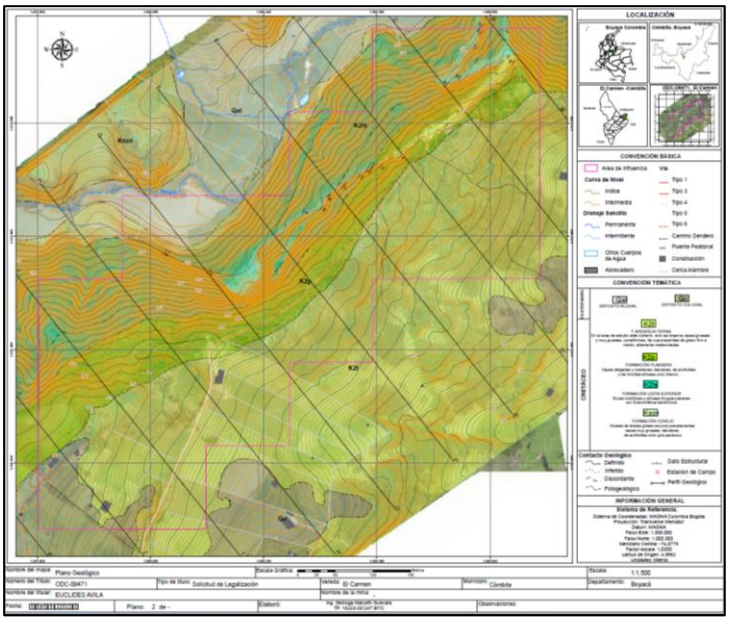


Figura 5 Columna estratigráfica de la zona



- ✓ El Plano 2 denominado Plano Geológico realizado a escala 1:1500 se resalta el polígono del área de interés, se muestran las unidades geológicas que coinciden con las descritas en el documento, datos estructurales se muestran 10 líneas de perfil. Este plano cumple con lo estipulado en la Resolución 40600 de 2015.
- ✓ El Plano 3 denominado Perfiles Geológicos realizado a escala 1:3000 se muestran 10 cortes geológicos correspondientes a las líneas de perfil mostradas en el plano geológico, datos estructurales se muestran 10 líneas de perfil con las unidades geológicas descritas en el documento. Este plano cumple con lo estipulado en la Resolución 40600 de 2015

En el Capítulo 7 Estudio Geotécnico del Macizo Rocoso. En la zona de estudio aflora en la parte oeste como una franja en sentido SW – NE, suprayace a la Formación Conejo e infrayace a la Formación Plaeners Esta unidad se reconoce porque forma escarpes o filos topográficos; se constituye en la base por liditas de color pardo a oscuro moderadamente meteorizadas, con estratificación plano paralela, fractura laminar, suprayace una capa de cherts color gris oscuro, con fractura concoidal, liditas altamente meteorizadas de color gris a pardo con fractura laminar, capa de fosforita color gris altamente meteorizada. En el área de estudio se midió un espesor aproximado de 101 metros para esta unidad.

Teniendo en cuenta los resultados de las propiedades físicas y las propiedades mecánicas, análisis de discontinuidades se clasificó el macizo rocoso teniendo en cuenta: Resistencia de la roca inalterada, Espaciado entere fisuras, Abertura de las fisuras, Condiciones de aguas subterráneas, Ajuste por la orientación de las diaclasas. Donde, según la valuación obtenida (53) a partir de la clasificación CSIR, se define como un macizo rocoso de calidad media, por lo tanto, las condiciones para realizar trabajos mineros son aceptables.

En el numeral 7.4 Análisis Preliminar de Deslizamientos Potenciales se expone Tipos de falla en un talud, Análisis de deslizamiento en cuña, Análisis de deslizamiento por volcamiento, concluyendo que: Este análisis

nos presenta los posibles problemas a enfrentar en el desarrollo del proyecto minero, pero también hay que tener en cuenta otros factores que son determinantes para el diseño y la orientación de las labores de la mina. Para tal caso se referirá a los análisis de laboratorio de mecánica de rocas que nos permitirá definir parámetros de diseño como: factores de seguridad, alturas de banco según condiciones mecánicas y ángulos de talud. Las orientaciones de los taludes aquí presentadas se hicieron de acuerdo al análisis estereográfico que solo se refiere a potenciales deslizamientos, Se determina una orientación principal de N 56°E, con una variación de ±30° para los taludes de trabajo de este proyecto. Ver tabla 9. la exploración geológica de superficie y muestreo, en este se describen los materiales de los sectores 1, 2 y 3 sin enunciar en que plano se están mostrando o destacando dichos sectores.

Tabla 9. Análisis del posible deslizamiento de los taludes

Talud	Inclinación	Orientación	Posibilidad de deslizamiento		
			Planar	Cuña	Volcamiento
Trabajo	70° SE	N 56°E	Baja	Media	Muy Baja

Fuente: Datos de Estudio

2.3 UBICACIÓN, ESTIMACIÓN, CÁLCULO Y CARACTERÍSTICAS DE LOS RECURSOS Y RESERVAS QUE HABRÁN DE SER EXPLOTADAS EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

En el capítulo 6 Clasificación de recursos y reservas se para la clasificación de recursos y reservas de la solicitud ODC-09471 de materiales de construcción, se utilizó como guía el estándar colombiano de recursos y reservas (CCRR, 2018). El cual tiene la acreditación del comité internacional para el reporte de recursos y reservas minerales (CRIRSCO).

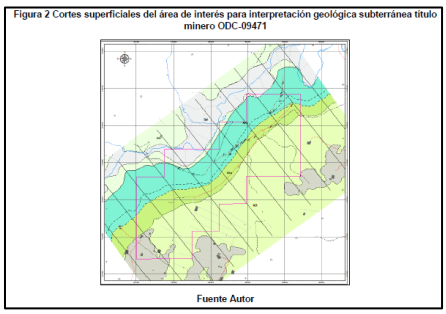
Se describe: -Integridad de la Información de Campo,

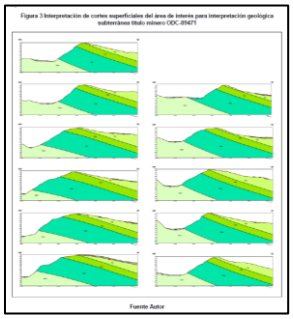
-Interpretación Geológica: Toma de datos para modelamiento donde se expone que: Como primer dato para integrar al modelo se levantó la columna de la formación Plaeners (K2p), y lidita Superior (K2ls), con el fin de identificar el espesor y las litologías que conforman a estas formaciones. A partir la planeación de la recolección de datos se identificó que el mejor lugar para el levantamiento de la columna, era la explotación abandonada ya que cuenta con características idóneas para esta labor.

Además, para complementar el modelo se levanta el contacto del techo de la formación Plaeners (K2p), el cual naturalmente y por el tipo de material conforma la cresta del escarpe que recorre el título de Sur a Norte. El objetivo es identificar en campo y por medio de geo posicionamiento el límite real de la unidad de interés, para tener un control de la longitud, recorrido, y espesor de la unidad en área de interés.

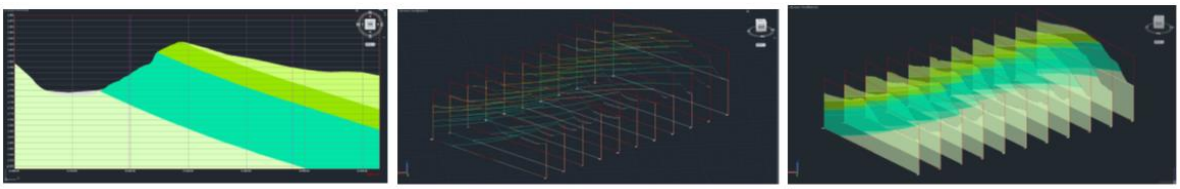
Para comprender el comportamiento de la unidad bajo la superficie, nos ayudamos de las tomas de datos estructurales dentro y fuera del área de interés, esta información nos da una mayor comprensión del modelo geológico, los esfuerzos que sufrió la unidad, sus plegamientos, posibles ejes estructurales o zonas de flexión y falla.

-Interpretación de cortes del terreno. Para empezar a realizar el modelo se generan 11 cortes perpendiculares al rumbo general de la estructura, con el fin de trabajar con los espesores reales de las unidades, los criterios de posicionamiento están orientados a cubrir toda el área del polígono y áreas próximas con interpretación subterránea, por medio de perfiles se estimó un espaciamiento de 100 m entre perfiles, como medida de mejorar la interpretación para el modelamiento. (Ver figura 2)

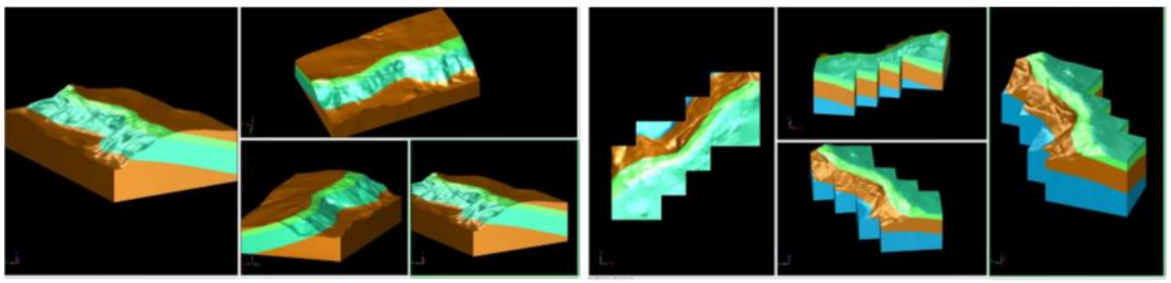




En el numeral 6.3 Técnicas de modelamiento: Modelamiento por perfiles en CAD, haciendo interpretación de cortes superficiales del área de interés para interpretación geológica subterránea título minero **ODC-09471,** posteriormente se,empieza a generar el modelo, a partir de los perfiles en CAD, se colocan todos los perfiles en su posición referenciada según la topografía generada por RTK (Ver Figura 5), con ello se generan los puntos de profundidad en las unidades a lo largo de los perfiles y cada uno de los bloques, mediante estos puntos y por el método estadístico de Kriling, se generan los mapas de isopacas de los contactos de las formaciones y unidades de interés.

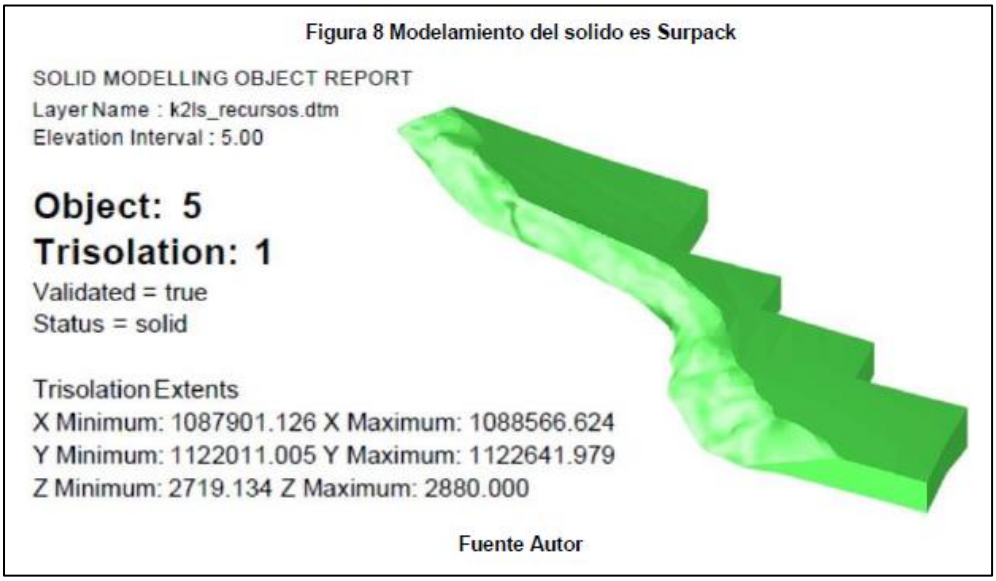


Posteriormente se describe Modelamiento de sólidos en sur pack, para una vez generado el sólido general se procede a recórtalo con el límite del polígono del título minero ODC-09471.



En el numeral 6.4 Volúmenes de Sólidos. Luego de tener el sólido generado en Surpack, se procede a generar el cálculo de volúmenes totales por las librerías del software

Figura 8 Modelamiento del solido es Surpack



Fuente Autor

Por medio del software se determina el volumen de la formación Lidita superior (K2ls) para el título minero ODC-09471, en donde se calcula para el bloque superior un total de 4'976.093,26m³, y para el bloque inferior el que actualmente tiene una explotación abandonada un volumen de 20.645.349.78³. volumen tomado para un límite de cota inferior de 2615m.

En el numeral 6.5 Recursos Medidos e Indicados: Para los recursos medidos tomamos como punto de análisis la explotación abandonada, la cual se encuentra a la mitad del afloramiento tanto en longitud como en altura dentro del título minero ODC-09471. Como se mencionó anteriormente ya se conoce que la formación tiene una continuidad dentro del municipio, y al ser un cuerpo tabular de 101.3m tenemos una certeza de la continuidad espacial de esta formación. Proponemos un límite de 100m planimétricos, a partir de este punto y con el rumbo general de la estructura, se delimita el área de recursos medidos.

Para los recursos indicados se tomó el área que limita entre los 100m de los medidos, hasta el límite del polígono del título ODC-04971, que para el caso del perfil G-G' una distancia planimetría de 52.72m.)

Se calcula un volumen total de 2'714.647,54m³ para el bloque superior de la formación Lidita Superior (K2ls), y un volumen de 14'218.803,78³ para el volumen inferior de la formación Lidita Superior (K2ls), a partir de estos dos volúmenes calculamos el volumen de recursos inferidos (Ver tabla 5 y 6).

Tabla 5 Calculo de recursos medidos e indicados a partir de volúmenes de sólidos modelados en el software Surpack.

RECUROS MINERALES TITULO MINETO ODC-09471 SOLIDO K2ls_recursos.dtm					
Categoría de recurso	Volumen m³	Peso Especifico (Ton/m³)	Recursos minerales (Ton)	Perdidas Geológicas (%)	Recursos Minerales Corregidos (Ton)
Recursos medidos	2.714.647,54	2,36	6.406.568,19	20,0%	5.125.254,56
Recursos indicados	2.261.445,72	2,36	5.337.011,90	20,0%	4.269.609,52
Recursos inferidos	0,00	2,36	0,00	20,0%	0,00
Recursos Totales	4.976.093,26		11.743.580,09		9.394.864,07

Fuente Autor

Tabla 6 Calculo de recursos medidos e indicados a partir de volúmenes de sólidos modelados en el software Surpack.

RECUROS MINERALES TITULO MINETO ODC-09471 SOLIDO K2ls2_recursos.dtm					
Categoría de recurso	Volumen m³	Peso Especifico (Ton/m³)	Recursos minerales (Ton)	Perdidas Geológicas (%)	Recursos Minerales Corregidos (Ton)
Recursos medidos	14.218.803,78	2,36	33.556.376,92	20,0%	26.845.101,54
Recursos indicados	6.426.546,00	2,36	15.166.648,56	20,0%	12.133.318,85
Recursos inferidos	0,00	2,36	0,00	20,0%	0,00
Recursos Totales	20.645.349,78		48.723.025,48		38.978.420,38

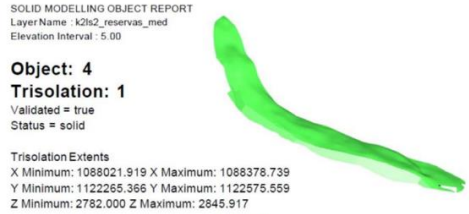
Fuente Autor

- ✓ Teniendo en cuenta la metodología soportada en lo presentado junto con el anexo de recursos, se aprueban la estimación y categorización de los recursos presentados.

- ✓ Se debe presentar plano o planos de recursos estimados y categorizados. Este plano debe cumplir con lo establecido en la Resolución 40600 de 2015 para la presentación de planos y anexos.

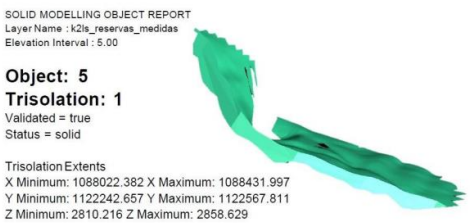
En cuanto a la Estimación y categorización de las RESERVAS se tiene: según lo estipulado en el numeral de Reservas medidas se diseña los cortes de material por el método de explotación de bancos escalonados descendentes, se procede a calcular el volumen del solido de material económicamente viable según el diseño, y se calcula su volumen.

Figura 13 Modelamiento del solido en Surpack



Fuente Autor

Figura 14 Modelamiento del solido en Surpack



Fuente Autor

Tabla 7 Volúmenes de solido

From	To	Volume	Avg. Horizontal Area	Surface Area	Cumulative Volume	Cumulative Surface Area
2780.0	2785.0	11799.53	2359.91	6966.05	11799.53	6966.05
2785.0	2790.0	15290.12	3058.02	7019.17	27089.65	13985.22
2790.0	2795.0	19922.50	3984.50	4477.55	47012.15	18462.77
2795.0	2800.0	25316.82	5063.36	7550.48	72328.97	26013.25
2800.0	2805.0	28153.73	5630.75	8415.98	100482.70	34429.23
2805.0	2810.0	30299.51	6059.90	6893.25	130782.21	41322.48
2810.0	2815.0	41216.82	8243.36	10929.81	171999.03	52252.29
2815.0	2820.0	39751.66	7950.33	9240.59	211750.69	61492.88
2820.0	2825.0	33835.70	6767.14	7427.15	245586.39	68920.03
2825.0	2830.0	23999.26	4799.85	5159.89	269585.65	74079.92
2830.0	2835.0	16857.70	3371.54	3741.76	286443.35	77821.68
2835.0	2840.0	8745.02	1749.00	2649.69	295188.37	80471.37
2840.0	2845.0	2473.30	494.66	1265.33	297661.67	81736.70
2845.0	2850.0	25.19	5.04	117.44	297686.86	81854.14
Total		297,686.86		81,854.14		

Fuente Autor mediante software Surpack

Tabla 8 Volúmenes de solido

From	To	Volume	Avg. Horizontal Area	Surface Area	Cumulative Volume	Cumulative Surface Area
2810.0	2815.0	1207.22	241.44	799.67	1207.22	799.67
2815.0	2820.0	11275.89	2255.18	4757.86	12483.11	5557.53
2820.0	2825.0	25350.35	5070.07	7496.30	37833.46	13053.83
2825.0	2830.0	45775.65	9155.13	7666.89	83609.11	20720.72
2830.0	2835.0	56881.71	11376.34	11100.79	140490.82	31821.51
2835.0	2840.0	57391.14	11478.23	10539.74	197881.96	42361.25
2840.0	2845.0	48492.86	9698.57	8821.59	246374.82	51182.84
2845.0	2850.0	34034.16	6806.83	7790.48	280408.98	58973.32
2850.0	2855.0	15367.73	3073.55	4088.34	295776.71	63061.66
2855.0	2860.0	2563.57	510.71	2107.70	298330.28	65169.36
Total		298,330.28		65,169.36		

Fuente Autor mediante software Surpack

Para el miembro superior de la Formación lidita Superior (K2ls), se calculó un volumen de material explotable de 297.686,66m³.

Para el miembro inferior de la Formación lidita Superior (K2ls), se calculó un volumen de material explotable de 298.330,28m³ Para el cálculo de reservas medidas se tiene en cuenta la densidad de la muestra enviada a laboratorio, y los volúmenes de los sólidos calculados anteriormente por medio del modelamiento del software Surpack.

Tabla 9 Calculo de reservas medidas a partir de volúmenes de sólidos modelados en el software Surpack.

RESERVAS MEDIDAS TITULO MINERO ODC-09471			
Categoría de recurso	Volumen m³	Peso Especifico (Ton/m³)	Recursos minerales (Ton)
Solido Lidita K2ls	297.686,86	2,36	702.540,99
Solido Lidita K2ls	290.330,28	2,36	685.179,46
Recursos Totales	588.017,14		1.387.720,45

Fuente Autor

- ✓ Teniendo en cuenta la metodología soportada en lo presentado junto con el anexo de recursos, se aprueban la estimación y categorización de las reservas presentadas.

- ✓ Se debe presentar plano o planos de reservas estimados y categorizados. Este plano debe cumplir con lo establecido en la Resolución 40600 de 2015 para la presentación de planos y anexos.

2.4 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LOS MINERALES A EXPLOTARSE

En el numeral 7.1.1 Propiedades geofísicas las cuales se obtuvieron en el laboratorio de un número representativo de testigos obtenidos directamente del macizo rocoso siguiendo el procedimiento para toma de muestras con el fin de que ninguna de estas propiedades se vea alterada.
Los resultados de estos ensayos pueden apreciarse en las tablas 1 y 2. En estos cuadros encontramos el promedio aritmético de las principales propiedades físicas. Ver anexo 1 (resultados laboratorio).

Tabla 1. Propiedades físicas deducidas por cálculo

Descripción	Propiedad física	Valor promedio
Lidita	Densidad total de la muestra (ρ) g/cc	2.36
Lidita	Densidad seca de la muestra (ρd) g/cc	2.40
Lidita	Densidad saturada de la muestra (ρsat) g/cc	2.48
Lidita	Porcentaje de humedad (W) %	0.30
Lidita	Porcentaje de saturación (S) %	5.43
Lidita	Porosidad (n) %	13.00
Lidita	Relación de vacíos (e)	0.15
Lidita	Peso unitario natural (y) KN/m^3	23.10
Lidita	Peso unitario seco (yd) KN/m^3	23.03
Lidita	Peso unitario saturado (ysat) KN/m^3	24.30

Fuente: Datos de estudio

En el numeral 7.1.2 Propiedades mecánicas. Para determinar estas propiedades se realizó el ensayo de carga por punta a probetas rectangulares de roca para así obtener el valor de la resistencia máxima y el módulo de elasticidad de la roca. (Ver tabla 2)

Tabla 2. Resultados del ensayo carga por punta

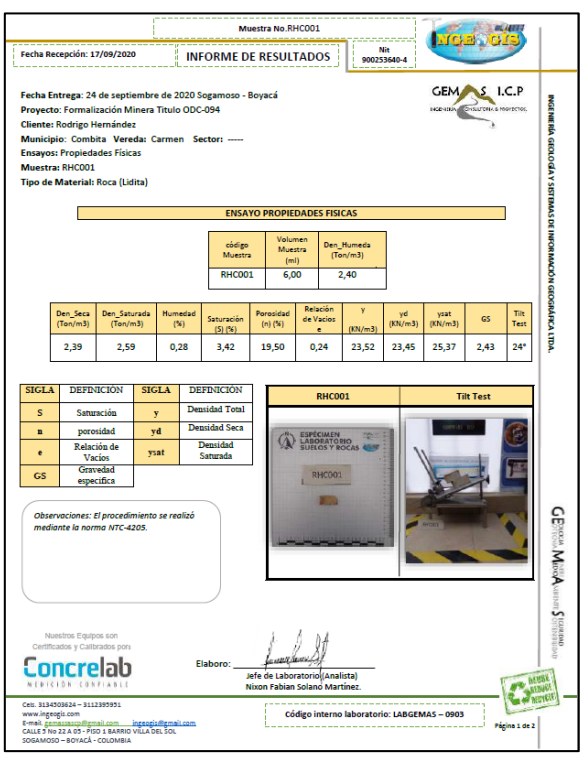
Mues.	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Carga KN	Is MPa	F (De/50)^0.45	Is 50 MPa	σc1 MPa	σc2 Kgf/cm^2
1	36	130	4.5	3.4530	0.8636	2.98	75.96	759.66
2	21	44	8.5	19.09	0.6782	12.94	420.02	4200.26
3	35	125	9.1	7.2719	0.8558	6.22	159.98	1599.82
4	45	57	3.8	6.569	0.719	4.72	144.53	1445.36
PROMEDIO ESFUERZOS						6.715	200.1225	2001.275

Fuente: Datos de estudio

- ✓ Verificar la tabla 6 que se referencia en el numeral 7.1.2 página 4 del capítulo 7 estudio geotécnico del Macizo Rocoso, exponiendo que relaciona el resumen de los resultados del ensayo de la prueba de compresión simple sobre la lidita, y su respectivo valor promedio. Sin embargo, la tabla 6 presentada no corresponde. Se debe presentar tabla que resuma los resultados obtenidos y con base en ellos concluir su posible utilización de acuerdo a la normativa exigida (INVIAS o la que estime).

- ✓ Se anexa copia de certificados emitidos por el laboratorio GEMAS I.C.P. -INGEOGIS de los Análisis/Ensayos para la obtención de la propiedades físicas y propiedades mecánicas, realizados a las muestras RHC001, RHC002, RHC003 y RHC004

Ejemplo de la copia de los análisis/ensayos adjuntos, emitidos por el respectivo laboratorio.



Muestra No.RHC001

Fecha Recepción: 17/09/2020 — INFORME DE RESULTADOS — Nit 900253640-4

GEMAS I.C.P

Fecha Entrega: 24 de septiembre de 2020 Sogamoso - Boyacá
Proyecto: Formalización Minera Titulo ODC-094
Cliente: Rodrigo Hernández
Municipio: Combita **Vereda:** Carmen **Sector:** ----
Ensayos: Propiedades Físicas
Muestra: RHC001
Tipo de Material: Roca (Lidita)

ENSAYO PROPIEDADES FISICAS

código Muestra	Volumen Muestra (ml)	Den_Humeda (Ton/m3)
RHC001	6,00	2,40

Den_Seca (Ton/m3)	Den_Saturada (Ton/m3)	Humedad (%)	Saturación (S) (%)	Porosidad (n) (%)	Relación de Vacios e	γ (KN/m3)	γd (KN/m3)	γsat (KN/m3)	GS	Tilt Test
2,39	2,59	0,28	3,42	19,50	0,24	23,52	23,45	25,37	2,43	24°

SIGLA	DEFINICIÓN	SIGLA	DEFINICIÓN
S	Saturación	γ	Densidad Total
n	porosidad	γd	Densidad Seca
e	Relación de Vacios	γsat	Densidad Saturada
GS	Gravedad especifica		

RHC001 | Tilt Test

Observaciones: El procedimiento se realizó mediante la norma NTC-4205.

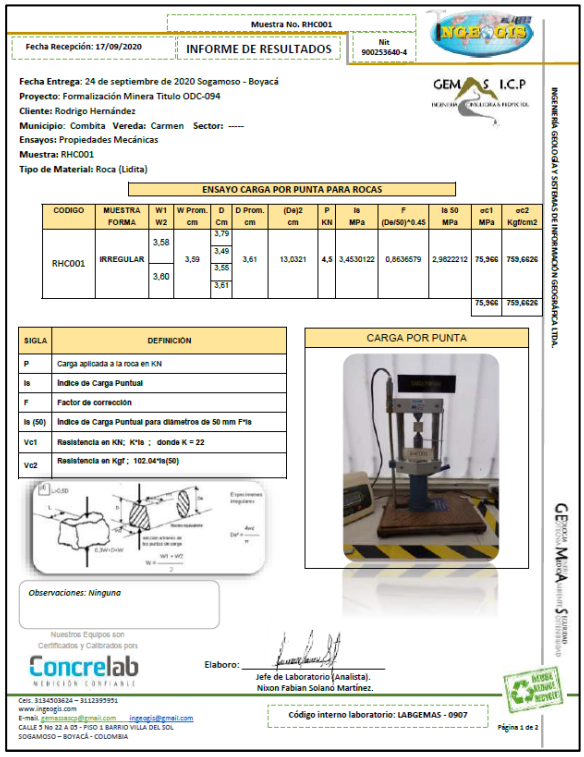
Nuestros Equipos son Certificados y Calibrados por Concrelab

Elaboro: Jefe de Laboratorio (Analista) Nixon Fabian Solano Martinez.

Cels. 3134503624 – 3112395951 www.ingeogis.com E-mail: gemasicp@gmail.com ingeogis@gmail.com CALLE 5 No 22 A 05 - PISO 1 BARRIO VILLA DEL SOL SOGAMOSO – BOYACÁ - COLOMBIA

Código interno laboratorio: LABGEMAS – 0903

Página 1 de 2



Muestra No. RHC001

Fecha Recepción: 17/09/2020 — INFORME DE RESULTADOS — Nit 900253640-4

GEMAS I.C.P

Fecha Entrega: 24 de septiembre de 2020 Sogamoso - Boyacá
Proyecto: Formalización Minera Titulo ODC-094
Cliente: Rodrigo Hernández
Municipio: Combita **Vereda:** Carmen **Sector:** ----
Ensayos: Propiedades Mecánicas
Muestra: RHC001
Tipo de Material: Roca (Lidita)

ENSAYO CARGA POR PUNTA PARA ROCAS

CODIGO	MUESTRA FORMA	W1 W2	W Prom. cm	D Cm	D Prom. cm	(De)2 cm	P KN	Is MPa	F (De/50)^0.45	Is 50 MPa	σc1 MPa	σc2 Kgf/cm2
RHC001	IRREGULAR	3,58	3,59	3,79	3,61	13,0321	4,5	3,4530122	0,8636579	2,9822212	75,966	759,6626
		3,60		3,49								
				3,55								
				3,61							75,966	759,6626

SIGLA	DEFINICIÓN
P	Carga aplicada a la roca en KN
Is	Índice de Carga Puntual
F	Factor de corrección
Is (50)	Índice de Carga Puntual para diámetros de 50 mm F*Is
Vc1	Resistencia en KN; K*Is ; donde K = 22
Vc2	Resistencia en Kgf ; 102.04*Is(50)

CARGA POR PUNTA

Observaciones: Ninguna

Nuestros Equipos son Certificados y Calibrados por Concrelab

Elaboro: Jefe de Laboratorio (Analista). Nixon Fabian Solano Martinez.

Cels. 3134503624 – 3112395951 www.ingeogis.com E-mail: gemasicp@gmail.com ingeogis@gmail.com CALLE 5 No 22 A 05 - PISO 1 BARRIO VILLA DEL SOL SOGAMOSO – BOYACÁ - COLOMBIA

Código interno laboratorio: LABGEMAS - 0907

Página 1 de 2

2.5 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES Y OBRAS DE MINERÍA, DEPÓSITOS DE MINERALES, BENEFICIO Y TRANSPORTE Y SI ES DEL CASO DE TRANSFORMACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EXPLOTACIÓN.

En cuanto a la infraestructura en el documento afirman que de acuerdo al planeamiento minero no contemplará la construcción ni adecuación de un campamento ya que este no se hace necesario para el uso de la mina ya que el número de personal operativo no supera las 10 personas. Además de tener en cuenta que todos son residentes en zonas y veredas aledañas a la mina cuyo tiempo de desplazamiento no es superior a 10 minutos, por lo que es más útil disponer de un baño y lavamanos portátil donde se puedan preparar tanto para el ingreso al turno como a la salida, así como también para el desarrollo de funciones administrativas se dispondrá de una oficina dada como área específica de administrativos y lugar de reuniones.

Arranque: la explotación se llevará a cabo por medio de arranque mecánico con retroexcavadora 320 Caterpillar o su equivalente en otras marcas de equipos de arranque. El transporte interno se realizará con volquetas sencillas de capacidad de 6m3.

El equipo utilizado tanto para la remoción de capa vegetal como para el arranque del material, será una Excavadora CAT 320 C, con capacidad de cucharon de 0.8 m3 , este equipo es muy versátil y demostró un buen desempeño en trabajos anteriores realizados en la zona.

Cargue: se emplea el mismo equipo, ya que este posee un cucharon de 0.8 m3 y con una elevación máxima de cargue de 6.93m, ideal para el cargue de las volquetas de 6 m3.

Transporte: es discontinuo y se realiza con volquetas sencilla de 6 m3, que se cargaran en el frente de explotación hacia el patio de la mina. La maquinaria utilizada es la típica de cualquier explotación a cielo abierto siendo este sistema el de mayor uso en este tipo de minería por su economía, flexibilidad y versatilidad.

Relación de descapote: La relación de descapote es la relación entre el material estéril con respecto al mineral a extraer es despreciable debido a que la capa vegetal no supera los 30cm. Paralelo a las operaciones de adecuación del patio de mina, se realiza la construcción las vías de desarrollo que simultáneamente irán desprendiendo la capa vegetal y dando paso a las vías de desarrollo de la mina que serán construidas sobre el mineral.

Iluminación: Debido a que el laboreo minero se realiza en el día, el fluido eléctrico necesario será para equipos de baja tensión que se utilicen en el área de la oficina de la mina y para algunos reflectores que se ubicaran para iluminar el patio de la mina, por esta razón se instalara una línea de 120 v la cual pasa por el área.

Disposición de la capa orgánica: para la disposición de la capa orgánica se tiene Proyectado un lugar cuya ubicación se encuentra definida en el Plano de obras ambientales que enmarca la zona dispuesta para esta operación en la que se depositará la capa vegetal que se acopla a las necesidades de la mina teniendo en cuenta que la capa vegetal tiene un espesor que no supera los 30 cm y no se generarán otro tipo de estéril.

Patio de acopio: será ubicado en la parte superior de la ubicación de la mina se encuentra claramente ubicado en el plano de infraestructura, el patio de acopio servirá para realizar el descargue de las volquetas y acumular el material para su posterior comercialización, la ubicación permite facilidad por el acceso a las carreteras y finalmente el patio de acopio tendrá un área de 4129 m2. Lo suficiente para las necesidades de la mina.

2.6 PLAN MINERO DE EXPLOTACIÓN

En el numeral Alternativas del método de explotación, afirman que el terreno presenta una pendiente moderada hacia el NW, con un rumbo N56E del bloque de liditas, el cual buza hacia el 36 SE. Con base en observaciones realizadas de campo, el bloque de mineral se comporta como una unidad litológica, que presenta un banco con espesores entre los 90 y 100 m, con una distribución uniforme de la calidad en toda su extensión. De acuerdo a lo expuesto anteriormente y teniendo en cuenta lo favorable de las condiciones topográficas y geológicas, como también los volúmenes de material a extraer, se identifica la explotación como superficial o a cielo abierto, enmarcada dentro de la metodología de canteras en ladera. Para el diseño del método de explotación de la cantera, se plantean las siguientes alternativas: Método de explotación por banco único y Método de explotación por bancos escalonados descendentes.

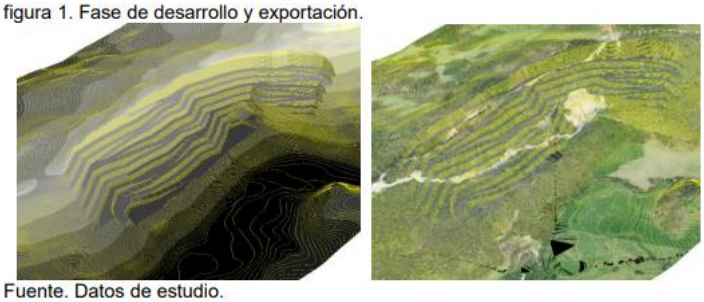
Tabla 1. Comparación de métodos de explotación

Método de explotación por banco único	
Ventajas	Desventajas
Este diseño permite la facilidad de apertura de la cantera, con una mínima distancia para el cargue y transporte del material.	El frente es progresivamente más alto, dificultando las operaciones.
El frente de explotación siempre está activo.	Las condiciones geotécnicas pueden cambiar drásticamente.
Menor número de vías al interior del proyecto.	Disminución considerable del FS, debido a la altura progresiva del talud
Control más efectivo de las aguas de escorrentía.	La restauración del talud, no se puede hacer hasta que termine la explotación
Reducción de costos por concepto de maquinaria, personal y equipos.	Se requiere maquinaria muy grande para la explotación.
Un mejor control de las operaciones de perforación y voladura.	Difícil manejo del contorno paisajístico. Frente único de explotación.
Método de explotación por bancos escalonados descendentes	
La distancia para el cargue y trasporte disminuye con el tiempo.	Se requiere de una definición previa del talud final.
Una mayor versatilidad en la selección de la maquinaria.	En proyectos a largo plazo, no permite variaciones del diseño del talud final.
Varios frentes de explotación.	Aumento de las labores de desarrollo.
Permite aumentar la producción rápidamente.	Mayor distancia de transporte en los primeros años de la cantera
Este método concede mayor control de la estabilidad de los taludes.	Previa elaboración de infraestructura viaria, para acceder al nivel superior.
Mejores condiciones de seguridad para el personal y los equipos.	Hay incremento en la cantidad del personal y maquinaria, y dificultad para su control.
El impacto paisajístico es menor y facilita su restauración.	Puede presentarse inestabilidad en algunos frentes abandonados.
Se puede iniciar la restauración con antelación, desde los bancos superiores.	Disminución del rendimiento en las operaciones de perforación y voladura.

Fuente: Datos de estudio

Teniendo en cuenta la comparación de estos métodos de explotación y basándonos en la geometría del depósito se decide por tomar como alternativa de extracción la explotación por bancos escalonados descendentes.

figura 1. Fase de desarrollo y exportación.



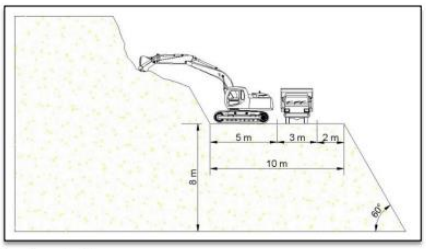
Fuente. Datos de estudio.

Tabla 2. Parámetros geométricos asociados al diseño

Parámetro	Descripción
Tipo de depósito	Sedimentario - Concordante
Rumbo yacimiento	N 36° E
Buzamiento yacimiento	26°SE
Espesor del yacimiento	100 m
Proximidad a superficie	Aflora en toda el área de concesión
Pendiente del terreno	Moderada hacia el SE – Entre 20 y 25 %
Producción requerida	42 m^3 /día – Aproximadamente
Límites de la concesión	Polígono rectangular–Área superficial 50 Ha.

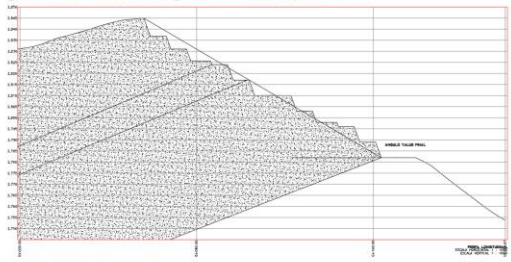
Fuente. Datos de estudio.

Altura del banco (H). debido a que la topografía tiene pendiente moderada, se establece una altura para los bancos de 7 metros, dimensión que permiten definir un número adecuado de niveles de explotación, aportando condiciones favorables para la operación segura de maquinaria. Ancho del banco(A). El ancho para los bancos de trabajo será de 7 m, dimensión que brinda un alto rango de seguridad y maniobrabilidad a la maquinaria de arranque como a los vehículos de transporte, permitiendo realizar operaciones simultáneas Ver figura 9. El ancho de banco para el diseño final será de 7 m.



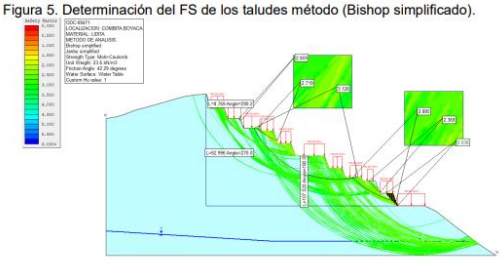
Fuente: Datos de estudio

figura 3. Dimensionamiento geométrico de la explotación



Fuente: Datos de estudio

Figura 5. Determinación del FS de los taludes método (Bishop simplificado).

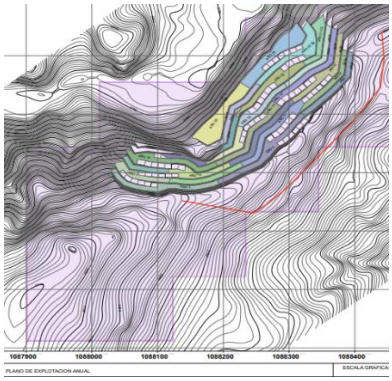


Fuente: Datos de estudio

Figura 7. Labores de explotación

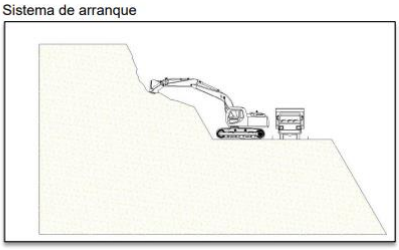


Fuente. Datos de estudio.



Según los parámetros de diseño y teniendo en cuenta los factores topográficos y geomorfológicos. Esta fase se irá desarrollando en forma descendente siguiendo el contorno topográfico y simultáneamente realizando labores de desmonte y explotación generando terraza de acuerdo a los cálculos de diseño la coordenada de inicio de labores es Y=1122432.285 X=1088388.246 Z=2838m.s.n.m. donde se construirá una vía horizontal en sentido noreste – suroeste desde la parte alta a partir de esta vía se ira construyendo rampas en sentido descendente y dejando terrazas de 7m, las rampas tendrán una pendiente del 10% para facilitar el tránsito de vehículos y de esta manera alcanzar los 2781.m.s.n.m, que será el límite inferior de la explotación. El terraceo será en forma descendente el cual irá dejando los taludes finales de acuerdo al diseño proyectado con bermas de 7m, alturas de banco de 7m y ángulo de talud de 70° según los cálculos realizados para los taludes.

Figura 11. Sistema de arranque



Fuente: Datos de estudio

Arranque con agentes químicos: La voladura se convierte en la única alternativa de arranque, en los casos donde los efectos de la maquinaria son pocos o nulos. Este proceso aumenta las tareas a realizar (perforación, cargue de explosivo, retacado, etc.), incrementando los costos de producción, además de las consideraciones ambientales y de seguridad que se deben tener por su aplicación, sin embargo este método no será de aplicación en el presente proyecto pero se considera como una opción alterna, origina en un solo evento la producción mensual requerida y optimiza las operaciones de cargue y transporte, constituyéndose en un sistema seguro y eficaz siempre y cuando se apliquen parámetros técnicos de diseño. En el eventual caso que se requiera el uso de agentes explosivos se realizara los diseños y trámites pertinentes ante la autoridad competente.

Cálculo de las palas para el cargue

Producción Horaria Requerida: 42 m3 /día /8 h/día = 5.3 m3/h
Utilizando Excavadora CAT 320 C. Capacidad 0.8 m^3

Peso por Cucharón = Capacidad x Densidad x F. Hincha. x F. Llenado
= 0.8 m^3 x 2.230 Kg/m^3 x 1.0 x 0.89 = 1460 Kg = 1.6 Ton/ cucharada
Tiempo aproximado por ciclo: 60 segundos

Tiempo para cargar un camión
N° cucharada X camión = Cap. del camión/peso de material por cucharada
N° cucharadas por camión = 6 m^3/0.8 m^3/pase = 8 pases
Tiempo por camión: 8 pases x 60 seg/ pase = 480 seg = 8 min.
Producción Horaria sin Corrección = 5.3m^3/8 min/60 min. /h = 39.4 m^3 /h

Producción Horaria Corregida
Factor de Destreza del Operador: 0.7
Eficiencia del turno: 45 min/60 min =0.75
Producción Horaria Corregida: 39.4 m^3/hora x 0.7 x 0.75 = 20.67 m^3 /h
Palas Requeridas =Producción Horaria Requerida / Producción Hora por Pala
= 5.3 m^3 /h /20.67 m^3 /h = 0.25 unidades = 1 Pala

Cálculo de vehículos para el transporte

Distancia de acarreo promedio (Industria) = 18.000 m
Velocidad promedio cargado = 40 Km. /hora
Velocidad promedio de retorno = 50 Km. /hora

Tiempo de Cargue:
Número de pases = 8
Tiempo de cargue = 8 pases x 60 seg. /pase = 480 seg = 8 min.
Tiempo de acarreo = 18.000 m /40.000 m /hora x 60 min = 27 min
Tiempo de descargue = 3 min
Tiempo de retorno = 18.000 m /50.000 m/hora x 60 min = 22 min
Tiempo de parqueo para ser cargado = 1.5 min
Tiempo total del ciclo = 62 min

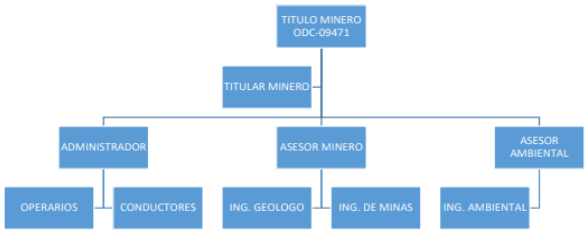
N° de Volqueta = (Tiempo del ciclo de volqueta / Tiempo de cargue) + 1
= (62 min / 4.0 min) +1 = 17 volquetas
N° de Volqueta = 17 volquetas /pala x 1 palas = 17 Volquetas

El dato obtenido consiste en el número de volquetas que se pueden incluir dentro de un ciclo cerrado de carga continua, si bien para la producción requerida esta cantidad de vehículos resulta exagerada, estos datos pueden ser valiosos en el caso de requerirse un incremento repentino de la producción.

Turnos de trabajo: Se trabajará por turnos de 8 horas, en los cuales las actividades a realizar se distribuyen de acuerdo al área de trabajo (frente de explotación).

El personal que laborará se observa a continuación: PERSONAL ADMINISTRATIVO - 1 Gerente - 1 secretaria - 1 Contador PERSONAL OPERATIVO - 1 ingeniero en minas - 1 Operador de retroexcavadora - 1 conductor vehículo de transporte interno. - 1 vigilante - 2 trabajadores mineros - 1 técnico ambiental.

La producción de la mina se proyecta para alcanzar hasta 20.400 Ton para lo cual se dispondrá del personal operativo anteriormente mencionado, que es suficiente para la realización de las tareas necesarias para el correcto funcionamiento y dimensiones de la mina, teniendo en cuenta esto podemos concluir que el requerimiento anual de personal se podrá mantener constante.



Fuente Autor

En el anexo Estudio de Mercado, especifican que el principal objeto la solicitud de legalización ODC-09471 es el de explotar liditas (recebo). Debido a la demanda que tiene este material en la industria vial colombiana como en obras de infraestructura, también por que el yacimiento presente en esta zona está ubicado en cercanías a la ciudad de Tunja capital boyacense. Otra ventaja que tiene este tipo de explotaciones es la facilidad de extracción y comercio ya que se puede vender como se extrae directamente en bocamina o manejando un tamaño de grava siendo triturado lo que le da un valor agregado al producto. Los usos industriales del recebo derivan de sus importantes propiedades físicas y químicas, destacándose especialmente su dureza, resistencia química. Es la materia prima fundamental para la construcción de carreteras. Y es utilizada para genera la base y sub base en el trazado de vías nacionales y para el mantenimiento de vías veredales.

En el numeral Mercado nacional, proyectan un índice del 40% de los títulos mineros que posee el país, este índice pertenecen a la operación extractiva de los materiales para la construcción en los que sobresale la producción de grava, arena, asfaltita, diabasa y recebo. En momentos que la actividad edificadora, así como el de infraestructura, tendrán en el presente año un importante crecimiento, las obras no sortearán obstáculo en cuanto a materia prima, porque el territorio nacional posee en el subsuelo cantidad suficiente de materiales para su construcción. “Debido a los grandes proyectos de infraestructura que pertenecen a las vías de cuarta generación y que vienen desarrollándose desde el 2015, y que hasta el 2020, crecerán de manera importante los sectores del cemento, agregados y asfalto, los cuales demandarán millones de toneladas para bases, sub bases y concretos hidráulicos”, explica Silvana Habib, presidente de la Agencia Nacional de Minería (ANM).

Se diseñarán tres canales principales de distribución. La operación de ventas se puede realizar en la Mina, con la ayuda de un intermediario tanto en transporte como ventas y con transporte del concesionario hasta donde el cliente lo requiera. Canal 0. Mina – Cliente Canal 1. Mina – Transporte Empresa - Cliente Canal 2. Mina – Intermediario – Cliente.

El estudio financiero presentado en los anexos, definen la evaluación financiera del proyecto y el cálculo de producción en patio de mina, el valor presente neto y el margen de utilidad del mismo, esta evaluación se realiza para determinar los costos operacionales que genera la extracción de este material y el margen de utilidad generado por esta actividad según la producción proyectada. Para la ejecución de este proyecto se debe contar con unas inversiones en cuanto a estudios mineros y ambientales, por lo demás la empresa cuenta con maquinaria y equipos que serán utilizados para el desarrollo minero.

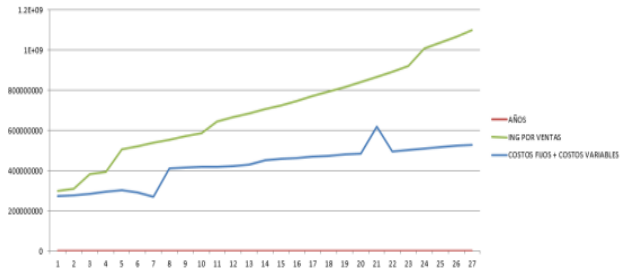
Los ingresos anuales se realizaron con base en el total de la comercialización total, el valor por tonelada se tomó de acuerdo al conocido para el año 1 y se aumentó el 3% cada año tomando un valor medio de inflación.

Valor Presente Neto es positivo, el proyecto es financieramente atractivo por lo tanto la realización de este proyecto producirá una riqueza adicional, en relación con los resultados que obtendría en otro tipo de inversión.

El VPN= $ 108, 917,706.17.

Para este proyecto la Tasa Interna de Retorno (TIR) es del 28% con el cual el valor presente neto es igual a cero, lo que hace rentable la actividad minera en las condiciones actuales.

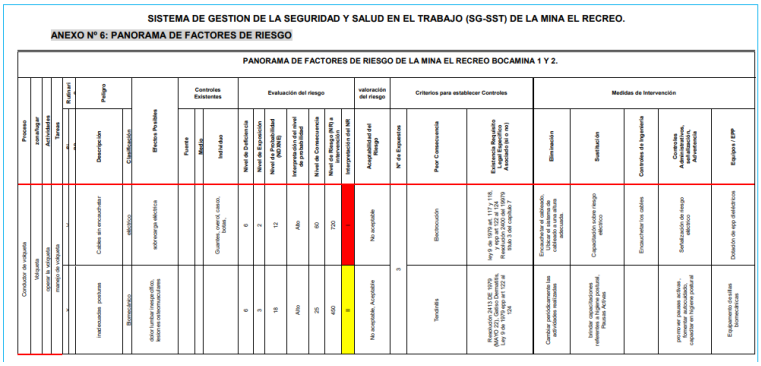
Teniendo en cuenta que la inversión inicial es mínima ya que el empresario cuenta con equipos para realizar la explotación el flujo de caja se ve reflejado desde el primer año, por lo tanto la utilidad va desde el comienzo del proyecto. El estudio financiero del proyecto cumple técnicamente.



En los anexos de sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, presentan las condiciones de trabajo y de salud, especifican que son el conjunto de factores relacionados con las personas y sus acciones, los materiales utilizados, el equipo herramienta empleados y las condiciones ambientales, que pueden afectarla salud de los trabajadores, también estipulan los elementos de protección personal: se utilizan como último recurso en el control de riesgos, una vez agotadas las posibilidades de disminuirlos o eliminarlos en la fuente o en el medio, ya que éste únicamente impide que el riesgo haga contacto con el trabajador, pero el riesgo sigue presente.

Presenta clasificación de los factores de riegos, las condiciones de seguridad, las amenazas naturales, el sistema de señalización, protección de medio ambiente, recursos humanos, recursos físicos, recursos técnicos, financiero, subprograma de prevención, subprograma de higiene industrial, plan de emergencias, equipo de rescate, programa de vigilancia,

La Organización que es responsable de coordinar entre directivas y trabajadores COPAST, ésta como en cualquier otra empresa el Comité funciona como organismo de control, promoción y vigilancia de las políticas, normas, reglamentos y actividades de Sst al interior de la empresa, haciendo uso legal de sus funciones previa capacitación de sus integrantes, de acuerdo con la legislación vigente. El Comité Paritario, cuenta con cuatro horas semanales y más, si es necesario para desarrollar las funciones que le competen sin que con ello se eludan las responsabilidades de cada uno de sus puestos de trabajo. Las actas de las reuniones mensuales son archivadas por el Secretario del mismo y estarán a disposición de las autoridades competentes, de los trabajadores y de la empresa.



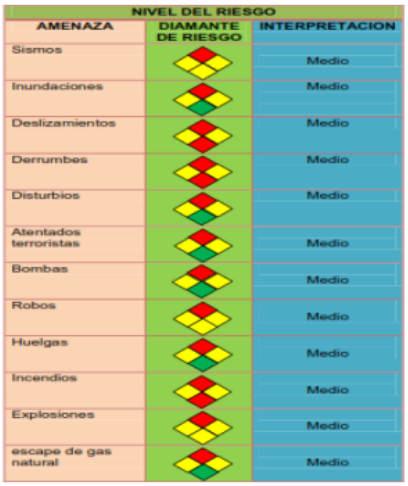
SISTEMA DE GESTION DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SG-SST) DE LA MINA EL RECREO.

ANEXO Nº 6: PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO

PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO DE LA MINA EL RECREO BOCAMINA 1 Y 2.

Proceso	Zona/Lugar	Actividades	Tareas	Rutinario	Peligro		Efectos Posibles	Controles Existentes		Evaluación del riesgo					Valoración del riesgo	Criterios para establecer Controles		Medidas de Intervención				
					Descripción	Clasificación		Fuente	Medio	Individuo	Nivel de Deficiencia	Nivel de Exposición	Nivel de Probabilidad (ND*NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de Riesgo (NR) e Intervención	Interpretación del NR	Aceptabilidad del Riesgo	Nº de Expuestos	Por Consecuencia	Existencia Requisito Legal Específico Asociado (SI o no)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Controles Administrativos, señalización, Advertencia	Equipos / EPP
Conducción de vehículo Maquina Jornal de trabajo Manejo de vehículo					Caídas en encuentro	eléctrico	sobrecarga eléctrica			Quemtes, cianid, cianu, ácidos.	6	2	12	Alto	60	720		No aceptable	3	Electrocución	Ley 9a 1979, art. 117, 176, y 180; art. 102 al 124 Resolución 2400 de 1979 título II del capítulo 7	Encuadrar el cableado. Utilizar el sistema de protección adecuado	Capacitación sobre riesgo eléctrico	Encuadrar los cables	Señalización de riesgo eléctrico	Dotación de ego dieléctrico
					Inadecuados posturas	Biomecánico	dolor lumbar inespecífico, lesiones osteomusculares				6	3	18	Alto	25	450		No aceptable. Aceptable		Torsiones	Resolución 2413 DE 1979, (MAYO 22), Salud Ocupacional, Ley 9 de 1979, art. 122 al 124	Cambiar periódicamente las posiciones laborales	Horas capacitaciones riesgos ergonómicos, Pausas Activas				Elaboración de cartillas informativas

Tabla Nº1: Nivel del Riesgo



NIVEL DEL RIESGO		
AMENAZA	DIAMANTE DE RIESGO	INTERPRETACION
Sismos		Medio
Inundaciones		Medio
Deslizamientos		Medio
Derrumbes		Medio
Disturbios		Medio
Atentados terroristas		Medio
Bombas		Medio
Robos		Medio
Huelgas		Medio
Incendios		Medio
Explosiones		Medio
escape de gas natural		Medio

2.7 ESCALA ANUAL Y DURACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ESPERADA

El material que se va a explotar en el área del contrato ODC-09471 generará la oferta de materiales de construcción los que se podrán distribuir a todo el territorio nacional, teniendo en cuenta la vida útil del contrato y su proyección a futuro.

Tabla 1. Proyección de producción

AÑO	PRODUCCIÓN (TON)	PRECIO ($/TON)	INGRESOS ($)
1	$ 12,000.00	$ 25,000.00	$ 300,000,000.00
2	$ 12,000.00	$ 25,750.00	$ 309,000,000.00
3	$ 14,400.00	$ 26,522.50	$ 381,924,000.00
4	$ 14,400.00	$ 27,318.18	$ 393,381,720.00
5	$ 18,000.00	$ 28,137.72	$ 506,478,964.50
6	$ 18,000.00	$ 28,981.85	$ 521,673,333.44
7	$ 18,000.00	$ 29,851.31	$ 537,323,533.44
8	$ 18,000.00	$ 30,746.85	$ 553,443,239.44
9	$ 18,000.00	$ 31,669.25	$ 570,046,536.62
10	$ 18,000.00	$ 32,619.33	$ 587,147,932.72
11	$ 19,200.00	$ 33,597.91	$ 645,079,862.09
12	$ 19,200.00	$ 34,605.85	$ 664,432,257.95
13	$ 19,200.00	$ 35,644.02	$ 684,365,225.69
14	$ 19,200.00	$ 36,713.34	$ 704,896,182.46
15	$ 19,200.00	$ 37,814.74	$ 726,043,067.93
16	$ 19,200.00	$ 38,949.19	$ 747,824,359.97
17	$ 19,200.00	$ 40,117.66	$ 770,259,090.77
18	$ 19,200.00	$ 41,321.19	$ 793,366,863.49
19	$ 19,200.00	$ 42,560.83	$ 817,167,869.40
20	$ 19,200.00	$ 43,837.65	$ 841,682,905.48
21	$ 19,200.00	$ 45,152.78	$ 866,933,392.64
22	$ 19,200.00	$ 46,507.36	$ 892,941,394.42
23	$ 19,200.00	$ 47,902.59	$ 919,729,636.25
24	$ 20,400.00	$ 49,339.66	$ 1,006,529,120.67
25	$ 20,400.00	$ 50,819.85	$ 1,036,724,994.29
26	$ 20,400.00	$ 52,344.45	$ 1,067,826,744.12
27	$ 20,400.00	$ 53,914.78	$ 1,099,861,546.45
28	$ 20,400.00	$ 55,532.23	$ 1,132,857,392.84
29	$ 20,400.00	$ 57,198.19	$ 1,166,843,114.63
30	$ 20,400.00	$ 58,914.14	$ 1,201,848,408.06

Fuente: Datos de estudio

2.8 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES NECESARIAS PARA EL EJERCICIO DE LAS SERVIDUMBRES INHERENTES A LAS OPERACIONES MINERAS

Se requiere al solicitante realizar la descripción de las labores con su respectiva ubicación que requiere servidumbre, tipo y acuerdos existentes de las partes, plano de localización de las servidumbres mineras a escala 1:500, 1:1000, 1:2000 o 1:5000 o menor dependiendo las características y magnitud del proyecto.

2.9 PLAN DE CIERRE DE LA EXPLOTACIÓN Y ABANDONO DE LOS MONTAJES Y DE LA INFRAESTRUCTURA.

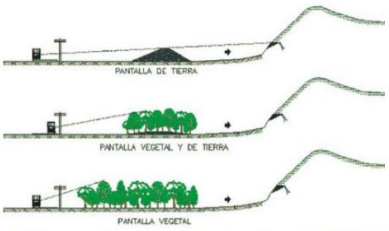
En el anexo de los Aspectos ambientales, especifican que el manejo a las Aguas lluvias, se deben manejar prioritariamente a través de su control y conducción en lugares críticos, mediante la construcción y mantenimiento de obras de drenaje como cunetas, entre otras.

En cuanto al material particulado producido en la actividad minera, se genera durante la extracción a cielo abierto, la manipulación del mineral extraído, el transporte por vías sin asfalto, o en la remoción de tierras. El material particulado emitido, conocido comúnmente como polvo, se presenta en tamaños que varían entre 1 y 1000 µm y su composición química cambia de acuerdo a las características del material del cual se desprende.

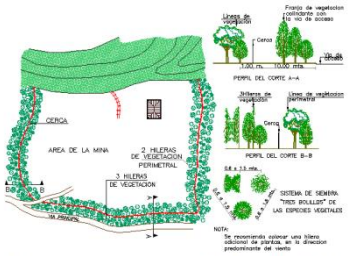
Durante la preparación de la voladura se deberán retirar de la superficie los detritus de la perforación y, utilizar para el retacado, material granular de préstamos, tacos de arcilla o tacos hidráulicos, si se trata de barrenos especiales. Para el tránsito de vehículos (camiones, equipo pesado y vehículos de servicio) se implementarán métodos de control de velocidad (señalización, instrucciones y reductores de velocidad), campañas educativas para las personas vinculadas al proyecto minero, incluso el personal directivo; y riego de vías y minerales expuestos al viento De ser posible se adicionarán estabilizantes químicos (agentes humificadores, sales higroscópicas y agentes creadores de costra superficial) o se colocarán láminas filtrantes sintéticas (geotextiles).



Las fichas de manejo ambiental estipuladas en una fichas que contemplan los siguientes aspectos: Objetivos, metas, evaluación ambiental, actividad, impacto ambiental, evaluación final, etapa de aplicación, tipo de medida, acciones a desarrollar, tecnología a utilizar, lugar de aplicación, responsable de la ejecución, forma y responsable del monitoreo, personal requerido, costos, valor unitario.



Fuente: Instituto Tecnológico Geominero de España, 1989 Citado en MMA & MINERCOL. Guía Ambiental Carbón: Minería Subterránea. 2001.



Fuente: Instituto Tecnológico Geominero de España, 1989 Citado en MMA & MINERCOL. Guía Ambiental Carbón: Minería Subterránea. 2001.

En el plan de cierre y abandono, especifican que una de las formas de recuperación más utilizadas para los suelos degradados, es la revegetación posterior a un perfilamiento topográfico, la cual permite recobrar la productividad biológica del suelo, la protección de los recursos hidráulicos, la minimización de la erosión y el acondicionamiento paisajístico del lugar. Se presentan otras formas de recuperación de los terrenos afectados con obras de relleno, explanaciones o retiro de algunos factores perturbadores; sin embargo, debe evaluarse la aplicabilidad de cada medida implementada.

El Plan de cierre y abandono presenta los siguientes programas: Programa de movilización (equipos, insumos, desechos, residuos), Programa de cierre de instalaciones, Programa de restitución paisajística e integración morfológica con el terreno circundante, Programa de proyección de uso posterior del área intervenida, Programa de compensación social, Programa de participación ciudadana, Monitoreo de emisiones atmosféricas y ruido, Monitoreo del suelo, Monitoreo de los sistemas de tratamiento y disposición de residuos sólidos, Monitoreo de la disposición de estériles, Monitoreo de ecosistemas especiales,

CONCLUSIONES

El decreto 4134 de 2011 creo la Agencia Nacional de Minería con el objeto de administrar integralmente los recursos minerales de propiedad del estado, promover el aprovechamiento óptimo y sostenible de los recursos mineros de conformidad con las normas pertinentes. El presente PTO se evaluó de acuerdo al instructivo MIS3-P-004-I-004 en el cual se establecen los lineamientos generales para la evaluación del Programa de Trabajos y Obras PTO.

Evaluado el Programa de Trabajos y Obras - PTO, presentado como requisito para continuar el trámite de Formalización minera, correspondiente a la solicitud **ODC-09471, NO CUMPLE** con los requisitos y elementos sustanciales de ley, por lo tanto, para su aprobación es necesario que se realicen las correcciones descritas a continuación:

- Se requiere al solicitante para allegar **un** documento consolidado con las diferentes Fases (capítulos) del Programa de Trabajos y Obras organizado de acuerdo a los términos de referencia Resolución 299 del 13 de junio de 2018, enunciando en él los planos y anexos secuencialmente.

- Se requiere presentar plano o planos de recursos estimados y categorizados. Este plano debe cumplir con lo establecido en la Resolución 40600 de 2015 para la presentación de planos y anexos.

- Se requiere verificar la tabla 6 que se referencia en el numeral 7.1.2 página 4 del capítulo 7 estudio geotécnico del Macizo Rocoso, exponiendo que relaciona el resumen de los resultados del ensayo de la prueba de compresión simple sobre la lidita, y su respectivo valor promedio. Sin embargo, la tabla 6 presentada no corresponde. Se requiere presentar tabla que resuma los resultados obtenidos y con base en ellos concluir su posible utilización de acuerdo a la normativa exigida (INVIAS o la que estime). Adicionalmente, presentar la georreferenciación de los sitios donde se tomaron las muestras analizadas, y sitio o sitios del levantamiento de las discontinuidades con las que se validó el macizo rocoso.

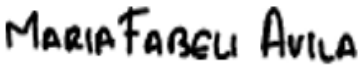
- Se debe presentar plano o planos de reservas estimados y categorizados. Este plano debe cumplir con lo establecido en la Resolución 40600 de 2015 para la presentación de planos y anexos.

- Se requiere al solicitante incluir un numeral en el documento sobre Aspecto social (Descripción de las actividades sociales para la comunidad del área de influencia del proyecto minero, como parte de la gestión social Inversiones realizadas o por realizar y que estén dentro de la evaluación financiera).

- Se requiere al solicitante un plano de seguridad minera (ubicación extintores, botiquines, vías de evacuación, etc.) a escala 1:500, 1:1000, 1:2000 o 1:5000 o menor dependiendo las características y magnitud del proyecto.

- Se requiere al solicitante realizar la descripción de las labores con su respectiva ubicación que requiere servidumbre, tipo y acuerdos existentes de las partes, plano de localización de las servidumbres mineras a escala 1:500, 1:1000, 1:2000 o 1:5000 o menor dependiendo las características y magnitud del proyecto.





Lucila Naranjo Vargas
Ingeniera Geóloga
Grupo de Legalización Minera

MARÍA FABELI ÁVILA GASCA
Ingeniero en Minas
Grupo de Legalización Minera

Proyectó: L.N.V y M.F.A.G/GLM-193
Evaluación Técnica Programa De Trabajos y Obras
Solicitud De Formalización De Minería Tradicional **ODC-09471**