

Evaluación de las obligaciones contractuales de 68 títulos mineros en Santander, incluyendo dos estimaciones de recursos dentro de los Programas de Trabajos y Obras, para el Punto de Atención Regional Bucaramanga de la Agencia Nacional de Minería

Juan Camilo Gutierrez Peña

Trabajo de grado para optar por el título de Geólogo

Director

Andrés Mauricio Cáceres Bottia

MSc en Geología Económica

Universidad Industrial de Santander
Facultad de Ingenierías Físicoquímicas
Escuela de Geología
Bucaramanga

2023

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	8
1. Objetivos	9
1.1. Objetivos generales	9
1.2. Objetivos Específicos.....	9
2. Justificación	10
3. Antecedentes	11
4. Marco teórico	12
4.1. Marco conceptual	12
4.1.1. Entidades gubernamentales y comisiones internacionales.....	12
4.1.2. El Contrato de Concesión y sus periodos.....	13
4.1.3. Obligaciones contractuales	15
4.2. Marco legal	18
5. Metodología	20
5.1. Pólizas minero-ambientales	20
5.2. Programa de Trabajos y Obras (PTO).....	22
5.3. Instrumentos ambientales.....	26
5.4. Formatos Básicos Mineros.....	27
6. Evaluación de la estimación de recursos minerales en los PTO	29
6.1. Materiales de arrastre	31
6.2. Carbón.....	50
7. Conclusiones	64
8. Recomendaciones.....	65
Referencias bibliográficas.....	66
Apéndice	68

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Pólizas minero-ambientales evaluadas en el desarrollo de la práctica empresarial	21
Tabla 2. PTO evaluados en el desarrollo de la práctica empresarial	23
Tabla 3. Instrumentos ambientales evaluados en el desarrollo de la practica empresarial	27
Tabla 4. FBM evaluados en el desarrollo de la práctica empresarial	28

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Captura información geográfica Materiales de arrastre	32
Figura 2. Captura información geográfica Carbón	51

Tabla de Apéndices

	Pág.
Apéndice A	68

Resumen

Título: Evaluación de las obligaciones contractuales de 68 títulos mineros en Santander, incluyendo dos estimaciones de recursos dentro de los Programas de Trabajos y Obras, para el Punto de Atención Regional Bucaramanga de la Agencia Nacional de Minería.¹

Autor: Juan Camilo Gutierrez Peña ²

Palabras Clave: Agencia Nacional de Minería, Programa de Trabajos y Obras, recursos minerales, Código de Minas.

Descripción: Se desarrolla una práctica empresarial en el Punto de Atención Regional Bucaramanga, adscrita a la Vicepresidencia de Seguimiento, Control y Seguridad Minera de la Agencia Nacional de Minería (ANM), entidad encargada de supervisar la industria minera en el país y asegurar el cumplimiento de las obligaciones de los titulares mineros. En el contexto de la implementación de la Resolución 299 de 2018 y la Resolución 100 de 2020, los contratos de concesión minera deben cumplir con la presentación del Programa de Trabajos y Obras (PTO) bajo el estándar internacional CRIRSCO, así como la actualización anual de los recursos y reservas de los proyectos mineros. Esta práctica se enfocó en la evaluación de PTO de títulos de Mediana Minería, centrándose en la categorización y evaluación de la estimación de recursos minerales. Se utilizaron como guías los términos de referencia y las guías minero-ambientales. Se evaluaron dos conceptos técnicos, uno relacionado con materiales de construcción y más específicamente gravas y el otro relacionado con carbón térmico. Además, se desempeñaron funciones de fiscalización empleando herramientas como AnnA Minería y el Sistema de Gestión Documental. Se detalla la metodología utilizada para evaluar pólizas minero-ambientales, licencias ambientales y formatos básicos mineros.

¹ Trabajo de Grado

² Facultad de Ingenierías Físicoquímicas. Escuela de Geología. Director: Andrés Mauricio Cáceres Bottia. MSc en Exploración Minera

Abstract

Title: Assessment of the contractual obligations of 68 mining titles in Santander, including two resource estimations within the Work and Operations Programs, for the Regional Service Point in Bucaramanga of the National Mining Agency.³

Author: Juan Camilo Gutierrez Peña⁴

Keywords: National Mining Agency, Programs of Works and Projects, mineral resources, Mining Code.

Description: A internship is being carried out at the Bucaramanga Regional Service Point, affiliated with the Vice Presidency of Monitoring, Control, and Mining Safety of the National Mining Agency (ANM), the entity responsible for overseeing the mining industry in the country and ensuring compliance with the obligations of mining titleholders. In the context of the implementation of Resolution 299 of 2018 and Resolution 100 of 2020, mining concession contracts must comply with the submission of the Program of Works and Operations (PTO) following the international CRIRSCO standard, as well as the annual update of resources and reserves for mining projects. This internship focused on evaluating PTOs for Medium-Scale Mining titles, with a specific emphasis on categorization and assessment of mineral resource estimation. Reference terms and mining-environmental guidelines were used as guides. Two technical concepts were assessed, one related to construction materials, specifically gravels, and the other related to thermal coal. In addition, monitoring functions were carried out using tools such as AnnA Mining and the Document Management System. The methodology used to evaluate mining-environmental policies, environmental licenses, and basic mining formats is detailed.

³ Degree Work

⁴ Faculty of Physical-Chemical Engineering. School of Geology. Director: Andrés Mauricio Cáceres Bottia

Introducción

La Agencia Nacional de Minería (ANM) es responsable de supervisar la industria minera en el país. En su estructura, se encuentra la Vicepresidencia de Control y Seguimiento, encargada de velar por el cumplimiento de las obligaciones de los titulares mineros. Estas obligaciones abarcan las Pólizas Minero-Ambientales, los Formatos Básicos Mineros, el pago de canon superficiario y regalías, la Licencia Ambiental, el Programa de Trabajos y Obras (PTO) y el Plan de Gestión Social.

Desde 2017, la ANM ha adoptado los términos de referencia de los estándares internacionales establecidos por el "*Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards*" (CRIRSCO) para el reporte de resultados de exploración, estimación y clasificación de recursos y reservas minerales, quedando en firme mediante la Resolución 299 del 13 de junio de 2018, la cual establece los requisitos y especificaciones técnico-mineras y la Resolución 100 del 17 de marzo de 2020, que determina los tiempos y periodos de presentación de dichos reportes técnicos.

La presente practica tiene como función apoyar la supervisión de las obligaciones de los títulos mineros adscritos al Punto de Atención Regional Bucaramanga (PARB), desde el área de Vicepresidencia de Seguimiento y Control, mediante la revisión técnica de los PTO presentados por parte de los titulares mineros, adicional al cumplimiento de las demás obligaciones mineras descritas anteriormente.

1. Objetivos

1.1. Objetivos generales

Evaluar las estimaciones de recursos dentro de los Programas de Trabajos y Obras de dos títulos de mediana minería, junto con el cumplimiento de las demás obligaciones contractuales de 68 títulos mineros adscritos al Punto de Atención Regional Bucaramanga (PARB) de la Agencia Nacional de Minería (ANM).

1.2. Objetivos Específicos

Apoyar en la elaboración de los conceptos, informes y documentos técnicos derivados del proceso de gestión integral para el seguimiento y control a los títulos mineros.

Apoyar en la evaluación de Programas de Trabajos y Obras de acuerdo con los términos de Referencia y al Estándar Colombiano de Recursos y Reservas.

Gestionar los derechos de petición, quejas, requerimientos, y demás solicitudes a cargo del Punto de atención regional relacionadas con el proceso de gestión integral para el seguimiento y control a los títulos mineros, de conformidad con la legislación Minera.

2. Justificación

La principal responsabilidad de la Agencia Nacional de Minería es administrar los recursos minerales no renovables del Estado. Para lograrlo, es necesario contar con un conocimiento preciso y completo de los recursos minerales y el estado actual de los proyectos mineros en el país. Esto permite planificar de manera prioritaria y coherente la supervisión y fiscalización de la actividad minera, así como el seguimiento de las obligaciones derivadas de los títulos mineros.

Para garantizar la confiabilidad en la estimación de recursos minerales y reservas mineras, es crucial que los reportes sigan una metodología estandarizada. El país carecía de estándares para esta estimación, a excepción del Sistema de Clasificación establecido por ECOCARBÓN en 1995. Como resultado, la VSCS, a través del proyecto de Estandarización y Clasificación de Recursos Minerales y Reservas Mineras concluyó en 2015 la necesidad de utilizar estándares internacionales para dicha estimación y clasificación.

Es por esto que, en 2018 Colombia se convierte en miembro de CRIRSCO a través de la adopción del Estándar Colombiano para el Reporte Público de Resultados de Exploración, Recursos y Reservas Minerales (ECRR). A partir de ese año, los Programas de Trabajos y Obras se presentan de acuerdo con este nuevo estándar.

En el marco de esta práctica, el objetivo principal es aplicar los conocimientos adquiridos durante la formación universitaria para brindar apoyo en la evaluación de los PTO actualizados, presentados por los titulares ante la ANM en el PARB.

3. Antecedentes

Evaluación integral de las obligaciones técnicas y económicas de los títulos mineros asociados a yacimientos auríferos, materiales de construcción y arcillas, en jurisdicción del PARB Bucaramanga (Plata Castrillón, J; Ordoñez Ortega M, 2023).

Se realizó la evaluación técnica del Programa de Trabajos y Obras correspondiente a un título minero vinculado a yacimientos de materiales de construcción, cumpliendo con las obligaciones contractuales establecidas por la Agencia Nacional de Minería (ANM). En este proceso, se consideraron las regulaciones emitidas por la Comisión Colombiana de Recursos y Reservas Minerales, en concordancia con los lineamientos establecidos en el ECRR.

Evaluación integral y técnica de las obligaciones contractuales derivadas de los títulos mineros de Santander en yacimientos de Caliza, Yeso y Carbón que se encuentran en jurisdicción del PARB Bucaramanga (Moreno Quintero, V; Quintero Rojas, Jhoan, 2023).

Se realiza la evaluación técnica del Programa de Trabajos y Obras correspondiente a un título minero de Carbón, y el control de las obligaciones contractuales de los títulos mineros de Santander de un yacimiento de caliza incluyendo póliza minero-ambiental, formato básico minero, pago de canon superficiario, regalías, y licencia ambiental.

4. Marco teórico

4.1. Marco conceptual

4.1.1. Entidades gubernamentales y comisiones internacionales

Agencia Nacional de Minería (ANM): Agencia estatal de naturaleza especial, del sector descentralizado de la Rama Ejecutiva del Orden Nacional, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa, técnica y financiera, adscrita al Ministerio de Minas y Energía. (*Decreto 4134 de 2011*).

Vicepresidencia de Seguimiento, Control y Seguridad Minera (VSCC): Una de las cuatro vicepresidencias con las que la ANM cuenta para llevar a cabo su labor. Entre sus funciones se incluye el diseño de políticas y planes, el seguimiento y control de las obligaciones de los titulares mineros, la recopilación y análisis de información sobre yacimientos y proyectos mineros. (*Decreto 4134 de 2011*).

Punto de Atención Regional Bucaramanga: Creado mediante la resolución No. 0022 del 8 de junio de 2012 por la Agencia Nacional de Minería (ANM). Su función principal es realizar informes periódicos sobre las condiciones y situaciones de la actividad minera en la región para mantener informada a la Vicepresidencia de Seguimiento, Control y Seguridad Minera. Además, el PAR Bucaramanga brinda apoyo en actividades de fiscalización cuando sea requerido y recibe solicitudes de información, consultas, documentos y correspondencia que se presenten a la Agencia, asegurando un manejo documental adecuado y remitiendo los trámites correspondientes a la sede central.

Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards (CRIRSCO): Se formó en 1994 bajo los auspicios del Consejo de Institutos Mineros y Metalúrgicos (CMMI), es una

agrupación de representantes de organizaciones responsables de desarrollar códigos y pautas de informes de minerales en Australasia (JORC), Brasil (CBRR), Canadá (CIM), Chile (Comité Nacional), Colombia (CCRR), Europa (PERC), India (NACRI), Indonesia (KOMBERS _ KCMI), Kazajstán (KAZRC), Mongolia (MPIGM), Rusia (NAEN), Sudáfrica (SAMREC), Turquía (UMREK) y EE. UU. (SME). El valor combinado de las empresas mineras que cotizan en las bolsas de valores de estos países representa más del 80% del capital cotizado de la industria minera. (About - CRIRSCO, n.d.)

La Comisión Colombiana de Recursos y Reservas Minerales (CCRR): Es una entidad sin ánimo de lucro que actúa como la Organización Nacional de Reportes Colombianos (“NRO” por sus siglas en inglés) ante el Comité Internacional para el Reporte de Reservas Mineras “CRIRSCO”.

Dentro de las funciones de la CCRR® se encuentran la de registrar a las Personas Competentes (PC) que tienen las competencias, capacidades, habilidades y comportamiento ético para hacer reportes públicos y estimación de los recursos y las reservas minerales; y la de producir y ser responsable de mantener el “Estándar Colombiano para el Reporte Público de Resultados de Exploración y Estimación de Recursos y Reservas Minerales” (ECRR®), de acuerdo con el modelo y los estándares CRIRSCO. (*¿Quiénes Somos? – Comisión Colombiana De Recursos Y Reservas Minerales, n.d.*)

4.1.2. El Contrato de Concesión y sus periodos

El Contrato de Concesión es el que celebran el Estado y un particular para efectuar, por cuenta y riesgo de este último, los estudios, trabajos y obras de exploración de minerales de propiedad estatal que puedan encontrarse dentro de una zona determinada. El Contrato de

Concesión se pactará por el término que solicite el proponente y hasta por un máximo de treinta (30) años. (*Ley 685 de 2001*). Se divide en tres periodos:

Exploración: El concesionario tiene un plazo de tres (3) años, a partir de la fecha de inscripción del contrato, para llevar a cabo la exploración técnica del área contratada. Si el proponente lo solicita, se podría acordar un período de exploración más corto en el contrato, siempre y cuando esto no implique eximirlo de cumplir con las obligaciones mínimas requeridas para esta etapa del contrato. (*Artículo 71. Ley 685 de 2001*).

Construcción y montaje: Una vez finalizado el período de exploración, comenzará un período de tres (3) años para llevar a cabo la construcción e instalación de la infraestructura y montajes necesarios para la operación minera. Sin embargo, el concesionario tiene la opción de realizar de manera anticipada la extracción, beneficio, transporte y comercialización de los minerales, siempre y cuando cuente con la infraestructura provisional o incipiente requerida. En tal caso, deberá notificar previamente por escrito a la autoridad concedente, presentando un Programa de Obras y Trabajos para la explotación provisional y anticipada. A pesar de esto, el concesionario no debe descuidar su responsabilidad de iniciar oportunamente la explotación definitiva. (*Artículo 72. Ley 685 de 2001*).

Explotación: El período máximo de explotación será el tiempo total de la concesión, descontando los períodos de exploración, construcción y montaje, incluyendo sus prórrogas. Si el concesionario decide iniciar la explotación formal y definitiva de los minerales, incluso si las obras y equipos de infraestructura y montaje no están completamente terminados, puede hacerlo utilizando las instalaciones y obras provisionales. En tal caso, deberá notificar a la autoridad concedente y cumplir con la obligación de completar y tener en uso normal las obras e instalaciones definitivas dentro del plazo establecido. (*Artículo 73. Ley 685 de 2001*).

4.1.3. Obligaciones contractuales

Canon superficiario: Es una contraprestación que cobra la entidad contratante sobre la totalidad del área de la concesión durante la exploración, el montaje y la construcción sobre las extensiones de las mismas que el contratista retenga para explorar durante el periodo de explotación, sin consideración a quien tenga la propiedad o posesión de los terrenos de ubicación del contrato. Está regulada por el artículo 16 de la Ley 1382 de 2010 y el artículo 27 la Ley 1753 de 2015. (URT y ANM, 2015)

Póliza minero ambiental: Al celebrarse el contrato de concesión minera el interesado deberá constituir una póliza de garantía de cumplimiento, que ampare el cumplimiento de las obligaciones mineras y ambientales, el pago de las multas y la caducidad. En el evento en que la póliza se haga efectiva, subsistirá la obligación de reponer dicha garantía. Esta póliza tendrá un valor asegurado el cual se calcula con base en los criterios exhibidos en la ley 685 del 2001. Dicha póliza, que habrá de ser aprobada por la autoridad concedente, deberá mantenerse vigente durante la vida de la concesión, de sus prórrogas y por tres (3) años más. (Ley 685 de 2001).

Programa de Trabajos y Obras: Es el documento técnico por medio del cual se planean todas aquellas labores a ejecutar tanto en etapa de construcción y montaje como en etapa de explotación y cierre de la mina y hace parte de las obligaciones del contrato de concesión. dicho informe en rasgos generales debe constituirse de (URT y ANM, 2015):

- Una delimitación definitiva del área de explotación
- Mapa topográfico de dicha área
- Información detallada de la cartografía del área

- Ubicación cálculo y características de las reservas que habrán de ser explotadas en desarrollo del proyecto
- Descripción y localización de las instalaciones y obras de minería, depósito de minerales, beneficio y transporte, y si es del caso, la transformación.
- Plan minero de explotación, que incluirá la indicación de las guías técnicas que serán utilizadas
- Plan de Obras de recuperación geomorfológica paisajística, forestal del sistema alterado.
- Escala y duración de la producción esperada.
- Características físicas y químicas de los minerales por explotar
- Descripción y localización de las obras e instalaciones necesarias para el ejercicio de las servidumbres inherentes de las operaciones mineras.
- Plan de cierre de la explotación y abandono de los montajes y de la infraestructura.

Licencia ambiental: Es la autorización que otorga la autoridad competente a una persona natural o jurídica, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad. En ella se establecen los requisitos, las obligaciones y las condiciones que el beneficiario debe cumplir para prevenir, mitigar o corregir los efectos indeseables que el proyecto, obra o actividad autorizada pueda causar en el ambiente. También, es la autorización que otorga la autoridad competente para la construcción, el montaje, la explotación objeto del contrato y el beneficio y para las labores adicionales de exploración durante la etapa de explotación. Se otorga de manera global y comprende además los permisos, autorizaciones y concesiones de carácter ambiental para hacer uso de los recursos necesarios en el proyecto minero. (Ley 685 de 2001).

Formatos Básicos Mineros: El Formato Básico Minero- FBM, es una herramienta instituida por la Autoridad Minera como instrumento único de captura de información actualizada y permanente de las actividades de los titulares mineros, la cual sirve de base para consolidaciones estadísticas, fiscalización, control de producción y regalías, entre otros. El FBM fue actualizado y se hizo obligatoria su presentación por medio del Sistema de Información SI. MINERO, mediante Resolución 40558 del 2 de junio de 2016. Hoy en día se presenta de forma anual mediante la plataforma Anna Minería. (Ley 685 de 2001).

Regalías: Es una contraprestación económica causada a favor del Estado por la explotación de un recurso natural no renovable. Dicha contraprestación económica fue consagrada en la Constitución Política de Colombia en el artículo 36042. En Colombia las regalías representan un buen porcentaje de los ingresos del país, por lo que son una fuente de financiación para el desarrollo económico y social de las regiones del país, con dichos recursos se busca cubrir necesidades básicas de la población en temas como educación, salud, agua potable y saneamiento básico, entre otras. (Ley 685 de 2001)

Plan de Gestión Social: Es un instrumento de gestión sistemática, continua, ordenada e integral que consolida los programas, proyectos y actividades que desarrolla un concesionario minero. Sus objetivos principales son potenciar, mantener y fidelizar las relaciones positivas con los grupos de interés, además de generar oportunidades sociales en el área de influencia del proyecto, así como incrementar los beneficios derivados del desarrollo del mismo y, por último, prevenir, mitigar y atender los impactos sociales, (Ley 1753 de 2015).

4.2. Marco legal

I. Código de Minas

Ley 685 de 2001. Congreso de Colombia. “Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones”

Se establecen las normas generales para la exploración, explotación y comercialización de recursos minerales en Colombia, así como los derechos y obligaciones de los titulares de concesiones mineras.

II. Seguridad en las labores mineras

Decreto 1886 de 2015. Presidencia de la República. “Por el cual se establece el Reglamento de Seguridad en las Labores Mineras Subterráneas”.

Decreto 539 de 2022. Ministerio de Minas y Energía. “Por el cual se expide el reglamento de Higiene y Seguridad en las labores Mineras a Cielo Abierto”.

Establecen las normas y medidas de seguridad para las labores mineras subterráneas y a cielo abierto.

III. Regulación Técnica

Resolución 180859 de 2002. Ministerio de Minas y Energía. “Por medio del cual se adoptan los términos de referencia para trabajos de exploración y programa de trabajos y obras en proyectos mineros”.

Resolución 40600 de 2015. Ministerio de Minas y Energía. “Por medio del cual se establecen requisitos y especificaciones de orden técnico minero para la presentación de planos y mapas aplicados a la minería”.

Se desarrollan los procedimientos y estándares técnicos para la realización de trabajos de exploración, la presentación de planes y programas de obras en proyectos mineros, así como los requisitos técnicos para la presentación de información cartográfica.

IV. Clasificación y Actualización de Recursos y Reservas

Decreto 1666 de 2016. Ministerio de Minas y Energía. "Por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía 1073 de 2015, relacionado con la Clasificación Minera"

Resolución 299 de 2018. Agencia Nacional de Minería. "Por medio del cual se modifica la Resolución No. 143 de 29 de marzo de 2017". A partir de esta, se incluyen en los anexos de los términos de referencia los estándares internacionales acogidos por CRIRSCO, (...) se deberá utilizar el Estándar Colombiano de la Comisión Colombiana de Recursos y Reservas Mineras, o alguno de los estándares acogidos por CRIRSCO."

Resolución 100 de 2020. Agencia Nacional de Minería. "Por medio de la cual se establece las condiciones y periodicidad para la presentación de la información sobre los recursos y reservas minerales existentes en el área concesionada". Se establecen plazos para la actualización de la información sobre recursos y reservas por parte de los titulares mineros así: a. Para la gran minería, hasta el 31 de diciembre del año 2021. b. Para la mediana minería, hasta el 31 de diciembre del año 2022. c. Para la pequeña minería, hasta el 31 de diciembre del año 2023.

5. Metodología

En relación con las obligaciones contractuales mencionadas en el marco conceptual, durante la ejecución de la práctica se evaluaron cuatro de ellas específicamente: las pólizas minero-ambientales, el PTO, los instrumentos ambientales y los formatos básicos mineros. Estas tareas, exceptuando los PTO, son asignadas a través de la plataforma de Anna Minería. A continuación, se detalla el procedimiento seguido:

5.1. Pólizas minero-ambientales

En virtud de lo dispuesto en la Ley 685 de 2001, los cálculos de las obligaciones varían en función de la etapa del contrato de concesión. Si el contrato se encuentra en etapa de exploración o construcción y montaje, se aplicará la siguiente fórmula: 5% de la inversión prevista en exploración para la respectiva anualidad. En el caso de la etapa de explotación, el valor a asegurar equivaldrá a un 10% del resultado de multiplicar el volumen de producción anual proyectada en el PTO por el precio en boca de mina determinado por el Banco de la República para minerales como el oro, plata y platino, o por la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME) para otros minerales.

La evaluación se lleva a cabo siguiendo los criterios establecidos en la plataforma de Anna Minería, donde son asignadas las tareas correspondientes. Estos son:

- La vigencia asegurada debe corresponder a la etapa contractual en la que se encuentra el título minero
- El objeto de la póliza de cumplimiento se encuentra ajustado a los términos establecidos en la normatividad aplicable al título minero.
- El valor asegurado debe corresponder a lo establecido dentro de la minuta del título minero.

- Los datos de identificación incluidos en la póliza deben corresponder a los del título minero
- El beneficiario indicado en la póliza debe corresponder a la autoridad minera
- Anexar certificación de pago de póliza

La emisión de un concepto de aprobación o desaprobación técnica depende de si se cumplen o no con estos parámetros. La evaluación técnica es el punto de partida del proceso, en el cual un equipo de abogados emite un AUTO que comunica al titular minero si ha cumplido o no con la obligación.

A lo largo del desarrollo de la práctica, se evaluaron un total de 25 pólizas.

Tabla 1

Pólizas minero-ambientales evaluadas en el desarrollo de la práctica empresarial

EXPEDIENTE	RADICADO
FGE-142	64530
CLI-151	64661
EBI-141	64665
FJ4-101	66847
GE3-083	66881
0343-68	67287
HDB-08003X	67324
IJN-09451	67873
115-09451	68052
0061-68	68316; 68324; 68327
0070-68	75590; 75592; 75593

HBD-08002	68369
HBD-08001	68387
13610	68426
GFN-141B	68481
FA6-103	68585
FA6-102	68588
FEL-163	68599
0092-68	68732
HCS-151	68896
EGE-101	69458

Dentro de este contexto, la tarea que suele ser asignada en los PQRS corresponde a liquidación de estas pólizas. Para radicar la respuesta a estas solicitudes se sigue un formato donde se señalan las generalidades del título, se indica el concepto, la vigencia y el valor a ser asegurado, y se certifica que no se han hecho efectivas las garantías con ocasión de algún incumplimiento contractual o proceso sancionatorio.

5.2. Programa de Trabajos y Obras (PTO)

Los PTO se realizan en la etapa de construcción y montaje, y son necesarios para entrar en etapa de explotación. Con la implementación de las directrices establecidas en la Resolución 299 de 2018, los títulos mineros que ya contaban con PTO, debieron presentarlo nuevamente de acuerdo con los estándares CRIRSCO. Teniendo en cuenta la Resolución 100 de 2020, el plazo para la actualización de los PTO en la Mediana Minería se estableció hasta el 31 de diciembre de

2022, esto resultó en una afluencia significativa de PTO durante el desarrollo de la práctica. En este contexto, se brindó apoyo en la evaluación de 23 PTO:

Tabla 2

PTO evaluados en el desarrollo de la práctica empresarial

EXPEDIENTE	MINERAL
IEO-09441	Arcilla
EHM-111	Arcilla
EJV-111	Caliza
7609	Caliza
EI1-131	Carbón
FLL-082	Carbón
GC1-103	Carbón
0195-68	Materiales de arrastre
502749	Materiales de arrastre
EJU-111	Materiales de arrastre
FA7-081	Materiales de arrastre
HI5-13151	Materiales de arrastre
ID9-15201	Materiales de arrastre
IDN-16191	Materiales de arrastre
ID2-16551	Materiales de arrastre
IJ4-16401	Materiales de arrastre
IEG-11401	Materiales de arrastre
JC3-14551	Materiales de arrastre

JKO-11051	Materiales de arrastre
KAT-09121	Materiales de arrastre
0308-68	Oro
17215	Oro y plata
066-94M	Yeso

La estructura que se sigue en la evaluación es la siguiente:

- Descripción general del título: Referencia, titular, mineral, área, registro minero nacional (RMN), etapa, departamento, municipio, clasificación.
- Antecedentes: Se resume el historial técnico y legal del título, tales como:
 - Antecedentes de otorgamiento del título – Fecha del RMN.
 - Cambios contractuales respecto a la obligación - reducciones, entre otros.
 - Cambios de los titulares o solicitantes – cesiones, subrogaciones, entre otros.
 - Recomendaciones y/o prohibiciones dadas en las visitas de fiscalización si lo amerita.
 - Referencia al documento que aprueba la licencia o instrumento ambiental emitido por la autoridad competente.
 - Información relevante, prohibiciones y/o restricciones dadas por la Autoridad Ambiental.
 - Referencia a documentos técnicos con los respectivos elementos de aprobación.
 - Presentación del Programa de Trabajos y Obras – PTO.

- Referencia de todos los AUTOS y Conceptos Técnicos emitidos relacionados a la evaluación del Programa de Trabajos y Obras.
- Referencia de lo allegado por el titular o solicitante y que será objeto de evaluación, especificando número de radicado y fecha.
- Información geográfica: Se debe hacer una revisión gráfica del Título Minero utilizando la herramienta de Visor Geográfico de la Plataforma AnnA Minería, con el objeto de observar las superposiciones que presenta el título minero con zonas de restricciones y/o exclusiones. Se debe realizar la respectiva captura y anexarla.
- Evaluación del documento técnico: Se divide en dos secciones:
 - Estimación de recursos:
 - Resumen del documento técnico
 - Evaluación y análisis de la información
 - Correcciones y/o adiciones
 - Estimación de reservas:
 - Resumen del documento técnico
 - Evaluación y análisis de la información
 - Correcciones y/o adiciones
- Conclusiones

Es de mencionar, que la estimación de recursos es evaluada por un ingeniero geólogo / geólogo y la estimación de reservas es evaluada por ingeniero de minas.

5.3. Instrumentos ambientales

Esta obligación, junto con el PTO, permite al contrato entrar en fase de explotación. La autoridad ambiental es la encargada de la expedición de la licencia ambiental, en el caso de Santander, estas son la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB) y la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS).

La ANM exige al titular minero presentar el acto administrativo ejecutoriado y en firme de la licencia, donde se evalúan los siguientes parámetros:

- El acto administrativo debe corresponder con la placa del título minero en evaluación.
- Indicar la vigencia
- El beneficiario o beneficiarios deben corresponder con los titulares mineros
- Indicar el mineral a explotar
- Áreas restringidas
- Método y sistemas de explotación
- Permisos requeridos
- Prohibiciones
- Uso de explosivos
- Volumen de producción
- Permisos menores
- Superposiciones con áreas de restricción ambiental.

Se evaluaron 10 instrumentos ambientales:

Tabla 3*Instrumentos ambientales evaluados en el desarrollo de la práctica empresarial*

EXPEDIENTE	RADICADO
15800	64837
0107-68	65383; 67348
GI8-101	67464; 67467
CAU-141	67351
ACB-112	67466
EGE-101	69122
0108-68	11761404
0100-68	11771939

5.4. Formatos Básicos Mineros

Debe ser diligenciada anualmente por el titular minero a través de la plataforma de Anna Minería, los parámetros a evaluar son los siguientes:

- Si el contrato se encuentra en etapa de exploración se debe indicar la inversión realizada, y se evalúa si es consistente con la prevista en el Formato A.
- Si el contrato se encuentra en etapa de construcción y montaje se evalúan las actividades reportadas.
- El mineral reportado debe corresponder al indicado en el PTO.
- El sistema de explotación debe corresponder con el aprobado en el PTO.
- Los datos de producción deben corresponder a lo proyectado en el PTO y ser congruentes con el valor presentado en la liquidación y pago de regalías.

- El dato de recursos y reservas debe ser congruente con el contenido del PTO.
- Las ventas deben ser concordantes con el mineral producido.
- Información de empleo y seguridad social.
- Costos de producción
- Información de inversiones
- Plano anexo en formato GDB o SHP de acuerdo con la normatividad vigente
- Refrendación del FBM por parte de un profesional acreditado.

Se evaluaron 61 Formatos Básicos Mineros:

Tabla 4

FBM evaluados en el desarrollo de la práctica empresarial

EXPEDIENTE	RADICADO	EXPEDIENTE	RADICADO
0299-68	68286; 68287; 68291	JKB-10031	66844
EE7-168	68508	KAT-08301	67288
0286-68	68662	CAU-141	67261
IGI-10471	68757	JKO-11051	67292
0253-68	68889	EE7-151	68495
EGE-101	69460	0030-68	67542; 67543
GJS-141	73066	EHM-111	67547
HBK-081	67993	JAM-09431	67548
FJ4-101	68282	GJK-15C	67610
14947	65039	FFO-081	68060

0335-68	65048	EJU-111	67746
FA6-103	65994	0299-68	68285
FA6-102	66000	FIN-105	70072
FEL-163	66001;117251 76	0070-68	76557; 76560; 76564; 76565
0318-68	66698	14537	11725200; 11725333
16082	66721	IEO-09531	11712899;1171324 7;11713280;11713 404;11713437
HFD-131	66798; 66804; 66810	0037-68	11718647
EE7-164	68499	0109-68	11713233
0056-68	66740	0061-68	11757721
0127-68	11761030	KCD-11211	11778007
IHH-10391	11762347	0229-68	11764252; 11765763
JHF-10471	11769060	0350-68	11794635
0107-68	11778097	13921	11791011

6. Evaluación de la estimación de recursos minerales en los PTO

Para llevar a cabo la evaluación de los PTO, se dispone de los siguientes recursos de apoyo:

- Los términos de referencia para PTO para materiales y minerales distintos del espacio y fondo marino, acogidos mediante Resolución No.299 del 13 de junio de 2018.

Define la estructura de los PTO y su contenido, donde la información se divide en tres fases:

Fase I: Exploración geológica de superficie

Fase II: Exploración geológica del subsuelo

Fase III: Evaluación y modelo geológico

- Instructivo para la Evaluación de Documentos Técnicos.

Elaborado por la ANM a partir de los términos de referencia, cubre aspectos como el flujo de trabajo en el reparto de los documentos técnicos, la estructura que debe seguir el documento de evaluación, y un anexo que especifica los elementos que deben estar presentes en el documento técnico. Por ejemplo, en la sección de "Topografía de las áreas exploradas", se detallan los requisitos como "Cartografía base actualizada a escala 1:25.000 o más detallada de acuerdo con las características del proyecto", "Mapa topográfico local 1:5.000 o 1:2.000" y un "Informe de control de calidad".

- Guías de buenas prácticas para la exploración y estimación de recursos y reservas.

La ANM ha desarrollado guías específicas para tres grupos de minerales: esmeraldas, materiales de arrastre y depósitos de placer. Estas guías brindan recomendaciones que facilitan la elaboración de los documentos técnicos, aunque no son de cumplimiento obligatorio en la evaluación.

En la ANM no existe una estructura de términos de referencia que permita una evaluación uniforme de yacimientos en función de su tipo. Esto implica que los requerimientos específicos

pueden variar en función del juicio del profesional evaluador. Sin embargo, entre los títulos evaluados, se puede diferenciar los criterios de evaluación entre los requeridos para materiales de arrastre y aquellos aplicados a los demás minerales. A continuación, se ejemplifica la evaluación de un documento técnico para materiales de arrastre y otro de carbón.

6.1. Materiales de arrastre

DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

Referencia: Contrato de Concesión IJ4-16401

Departamento: Santander

Municipio: Betulia y Girón

Área: 189,35211

RMN: 23 de octubre de 2009

Duración: 30 años

Etapas contractuales: Explotación

Clasificación: Mediana minería

Posterior a la revisión de ANTECEDENTES, para la INFORMACIÓN GEOGRÁFICA se revisa la información suministrada por el visor geográfico del Sistema Integral de Gestión Minera – AnnA Minería, y se evidencia la superposición parcial con las siguientes capas:

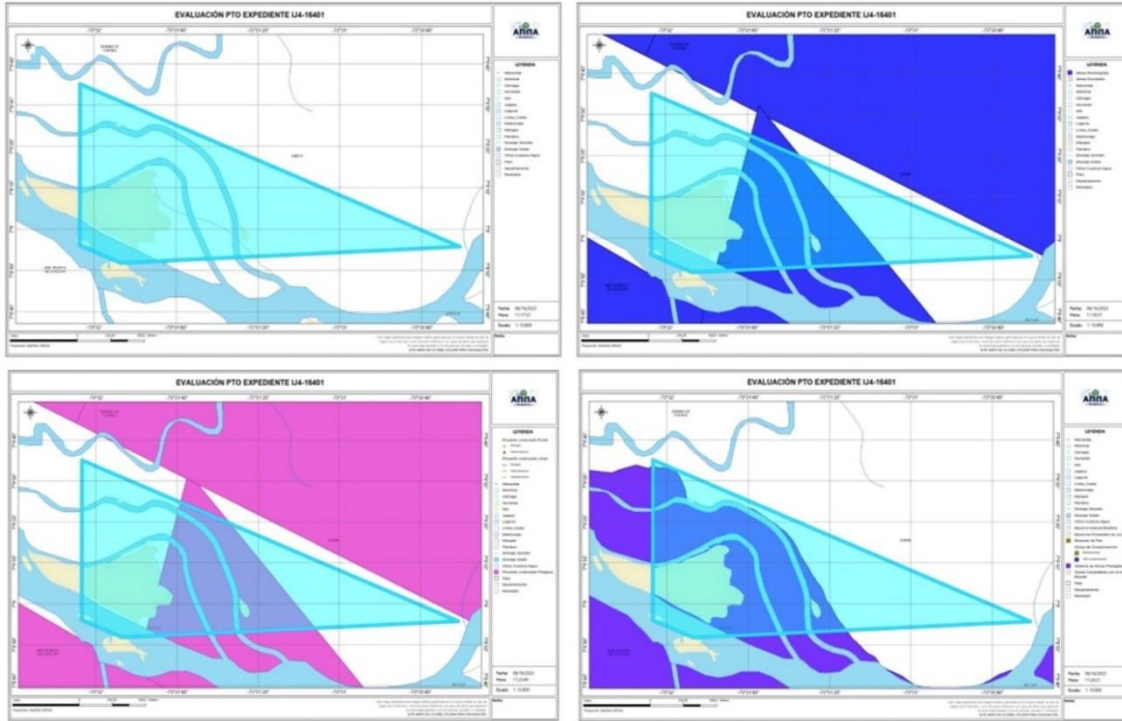
- *Áreas Restringidas: Superposición parcial con RST_PROYECTO_LICENCIADO_PG, fecha actualización: 6 de octubre de 2019.*

- *Proyectos Licenciados. Superposición parcial con Proyecto Licenciado, AREA DE INTERES DE PERFORACION EXPLORATORIA CARPINTERO, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA.*
- *Sistema de Áreas Protegidas Informativas. Superposición parcial con Distrito Regional de Manejo Integrado, Serranía de los Yariguíes, Registro Único Nacional de Áreas Protegidas – RUNAP.*

Se realiza la captura del área del título con las capas en superposición.

Figura 1

Capturas realizadas para la información geográfica. A) Área del polígono del Contrato de Concesión No. IJ4-16401. B) Superposición parcial del Título IJ4-16401 con Áreas Restringidas. C) Superposición parcial del Título IJ4-16401 con AREA DE INTERES DE PERFORACION EXPLORATORIA CARPINTERO. D) Superposición parcial del Título IJ4-16401 con Sistema de Áreas Protegidas Informativas: Distrito Regional de Manejo Integrado, Serranía de los Yariguíes.



La EVALUACIÓN DEL DOCUMENTO empieza por un resumen del documento presentado:

ESTUDIO DE DINAMICA FLUVIAL DEL CAUCE

El área de estudio corresponde a la subzona hidrológica del río Sogamoso, en el municipio de Betulia, Girón, en el departamento de Santander.

***Características hidrológicas del área:** La cuenca tuvo que ser delimitada de manera diferente debido a que aguas arriba se encuentra la Hidroeléctrica de Hidrosogamoso, por lo que al interrumpir el normal tránsito de las gravas y sedimentos generando acumulación de agua en un sector, no se debe tener en cuenta para el transporte, ni el caudal líquido y sólido.*

Las características generales de la cuenca son calculadas para el cálculo de los indicadores morfométricos.

- *Cauce de tercer orden*

- *Cuenca pobremente drenada*
- *Pendiente media 35.6% (Plano 24)*

Caudales proyectados: Información de precipitación con respecto a la estación La Putana, en donde se obtuvieron valores desde enero de 2003 hasta el diciembre de 2022. Se describen los cálculos para obtener los caudales máximos para los tiempos de retorno 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500.

Modelamiento hidráulico fluvial: Realizado con software HEC RAS 6.1 utilizando las siguientes variables:

- *Batimetría:* Debido a que los niveles de agua encontrados en el río no son muy altos (2-3 m) se realizaron perfiles transversales del cauce en base a la fotogrametría obtenida en el terreno.
- *Rugosidad:* Se establecieron 3 tipos de rugosidad basados en las características texturales del lecho rocoso, los cuales afectan el comportamiento hidráulico simulado, y se presentan en la Figura 9 y Tabla 10 como Coeficiente de Manning.
- *Porosidad y distribución granulométrica:* En base a los resultados de laboratorio obtenidos de las 6 muestras se logró estimar un valor promedio de porosidad del depósito de 0,3275.
- *Ángulo de fricción:* Para el área de estudio se pudo determinar que el valor de fricción, basado en sus características, tendría un valor aproximado de 39°.

Modelo de transporte: Basado en el análisis de caudales y material de sedimento arrastrado por la corriente hídrica.

Se utilizó para estimar los recursos generados de manera dinámica y mantener un equilibrio entre los materiales aportados y los recursos extraídos.

Riesgo por inundación: Se utilizaron los registros de caudales máximos de los últimos 20 años y se calcularon los caudales máximos para diferentes períodos de retorno, lo que permitió realizar simulaciones hidrológicas y zonificar las áreas más propensas a ser afectadas por crecidas.

Transporte y recarga de sedimentos: Se analizaron datos de caudal y concentración proporcionados por el IDEAM para calcular el transporte de sedimentos. Se estima una recarga de sedimentos de aproximadamente 78.556 toneladas por año, suficiente para el llenado natural de las zonas de playa, aunque esto puede verse afectado por factores climáticos y de precipitación.

Zonas de erosión y depositación: El estudio permitió identificar las zonas de acumulación, erosión y sedimentación en el área del título minero.

GEOLOGÍA

Geología regional: La descripción de las unidades geológicas y las estructuras se basa en la información proporcionada por el Servicio Geológico Colombiano en la memoria explicativa de la plancha: 108 - Puerto Wilches, 109 – Barrancabermeja y 120 - Bucaramanga, y la memoria explicativa del departamento de Santander 2001 de INGEOMINAS.

Geología local: Se realizaron 48 estaciones de campo, cuya ubicación y dato estructural se presentan en la Tabla 14 y se georreferenciaron con un GPS Garmin. Se encuentran seis unidades geológicas del periodo Cretácico al Catenario. Se levantaron 9 columnas estratigráficas y un perfil geológico. El capítulo se centra en la descripción del cuaternario aluvial, ya que este representa el material de interés:

- *La llanura de inundación (Qal) es un área de depósitos aluviales recientes ubicada en la llanura de inundación del río Sogamoso. Está compuesta por bloques, arenas, gravas y limos redondeados, sin compactación. Presenta topografías casi planas, al mismo nivel de los depósitos actuales de los ríos.*
- *La terraza baja (Qal) se encuentra elevada en aproximadamente 1,5 a 1,8 metros con respecto al cauce. Está compuesta por depósitos fluviales, principalmente conglomerados con cantos redondeados a subredondeados, buena selección y presencia de intercalaciones arenosas. El relieve es plano a ligeramente ondulado, y estas terrazas son pobremente drenadas, sufriendo inundaciones en épocas de lluvia.*
- *La Formación Umir (Ksu) es una unidad que aflora en forma de franja discontinua con dirección N-NE, exhumada por la falla inversa La Salina y cortada por el río Sogamoso. Presenta intercalaciones de arcillolitas de color gris verdoso a marrón moderado, limolitas de color gris amarillento a gris oscuro y bancos de areniscas de color marrón claro a marrón moderado.*
- *La Formación La Paz (Tel) está compuesta por areniscas grises, conglomeráticas, conglomerados, limolitas y grandes paquetes de lutitas grises. Fue depositada en un ambiente de corrientes trenzadas y se considera del Eoceno superior. Su espesor varía localmente.*
- *La Formación Mugrosa (Tomi) se encuentra en la esquina occidental del área de estudio y está compuesta por arcillolitas limosas de color naranja grisáceo a gris verdoso. También presenta intercalaciones de bancos de areniscas de color marrón claro a naranja amarillento pálido. Los sedimentos son compactos, con estructuras laminar y cruzada, y alto grado de fracturamiento.*

- *La Formación Colorado (Toc) es predominantemente arcillolitas pardo rojizas con intercalaciones de areniscas de grano grueso a conglomeráticas. En la parte superior, se compone de arcillolitas gris oscuras a negras, carbonosas, fosilíferas, con intercalaciones de arenisca de grano medio. Fue depositada en condiciones fluviátiles y su espesor varía entre 1.200 y 2.500 metros.*
- *La Formación Real (Tmri) está formada por capas gruesas de areniscas conglomeráticas con fragmentos de guijos finos a medios, estratificación cruzada, y capas de areniscas cuarzosas tabulares con matriz arcillosa y lodolitas silíceas.*

GEOMORFOLOGÍA

Unidades geomorfológicas: *Se describen las geoformas de ambiente fluvial y denudacional.*

Procesos morfodinámicos: *El área es propensa a procesos erosivos y remoción en masa debido al clima, pendientes y constitución del suelo. Se observa el escurrimiento de suelos, que remueve la capa superficial del suelo, y el cárcavamiento. Estos tipos de erosión son comunes en el área de estudio debido a la falta de cobertura vegetal y la actividad ganadera.*

Análisis multitemporal de las geoformas: *Se utilizaron imágenes satelitales de Google Earth de los años 1969, 2001, 2020 y 2023 para analizar los procesos morfodinámicos en el área de estudio. Algunos de los cambios identificados incluyen barras de meandro, islas, diques naturales, antiguos cauces abandonados y socavación lateral.*

Se realizó un análisis detallado en una sección lineal de 12 kilómetros del río Sogamoso, que atraviesa diferentes títulos mineros. La sección se dividió en 9 sectores y se compararon los cambios en la dinámica del río a lo largo del tiempo. Se utilizaron diferentes atributos para

representar las geoformas en las imágenes, como líneas para el cauce actual del río, canales inactivos, barras de meandro, islas y diques naturales.

HIDROGEOLOGÍA

Se realizaron 4 ensayos de permeabilidad en los depósitos de aluviales sobre las terrazas altas, bajas y playas de inundación. Estos ensayos implicaron la excavación de agujeros. Los cuales son llenados con agua hasta su máximo nivel y se registran los valores de disminución de la lámina de agua a intervalos de tiempo determinados.

Se observaron posibles puntos de nacimientos de agua a una escala de 1:25,000.

Para determinar la capacidad de infiltración del suelo, se utilizaron dos métodos: el método de Kostiakov (1932) y el método de Horton (1961). Se realizaron cálculos y se obtuvieron ecuaciones que representan la capacidad de infiltración en función del tiempo para cada método. Estos cálculos se basaron en los valores obtenidos de los ensayos de permeabilidad.

*Además, se elaboró un plano hidrogeológico local utilizando el software ArcGIS. Se extrajeron las capas necesarias, como las curvas de nivel y una imagen satelital, para generar un Modelo de Elevación Digital (MDE) del área MDE y obtener la dirección de flujo del agua en superficie. También se generaron polígonos que representan las unidades hidrogeológicas presentes en la zona, en este caso, los depósitos aluviales de llanura y terrazas de gravas y arenas. **(Plano 46).***

En conclusión, el estudio indica que la permeabilidad del terreno es alta en los depósitos de aluviales de la zona del título. Esto facilita el flujo de aguas subterráneas y la formación o recarga de acuíferos y otros sistemas hidráulicos importantes. La capacidad de infiltración está influenciada por la permeabilidad del medio, y los resultados obtenidos indican valores altos de

infiltración, lo que favorece el movimiento de fluidos en estos suelos. También se destaca la presencia de rocas de baja permeabilidad ígneas y metamórficas masivas, fallas impermeables y otros materiales arcillosos que dificultan el movimiento del agua en el subsuelo.

GEOTECNIA

No se incluyen actividades de exploración geotécnica debido a que en la zona de interés no es viable técnicamente realizar ensayos de perforación y no existen estructuras geológicas para realizar caracterización del macizo rocoso, como tampoco se alcanzan profundidades en las que se deba realizar modelos de estabilidad de taludes.

CÁLCULO DE RECURSOS

El cálculo de los recursos se basa en los siguientes pasos:

- 1. Evaluación de los factores modificadores: Se realiza un estudio de dinámica hidráulica.*
- 2. Definición de áreas de reservas mineras.*
- 3. Categorización de las reservas: Las reservas minerales se categorizan como Probables o Probadas.*
- 4. Actividades exploratorias: Se llevan a cabo una serie de actividades exploratorias distribuidas en el área minera, utilizando información obtenida a partir de la topografía extraída del Alos Palsar.*

En estas actividades exploratorias se realiza lo siguiente:

- Se obtiene un modelo digital de elevación y una orto-imagen georreferenciada a partir de la topografía extraída.*

- *Se georreferencia el modelo digital de elevación y la orto-imagen en coordenadas planas, utilizando el origen nacional CMT12.*
- *Realización de apiques y levantamiento de estratificación: Se realizan 9 apiques sobre la llanura de divagación/inundación del río Sogamoso, a una profundidad máxima de 2.5 metros, con el objetivo de corroborar la existencia de material. Además, se lleva a cabo el levantamiento y descripción de estratificación para estos apiques aluviales ubicados en las playas y terrazas aluviales. **Plano 22 y Anexo 40.***
- *Cálculo de volumen: Se calcula el volumen del material óptimo para explotación, utilizando los datos obtenidos de los apiques, lo que permite establecer los recursos medidos.*

En el área de cálculo de recursos, se utiliza un método específico y se realiza el cálculo de los recursos minerales, clasificándolos como inferidos, indicados o medidos.

En particular, se enfoca en las franjas adyacentes a la llanura de inundación y correspondientes a las terrazas aluviales en la zona minera. Se calculan los volúmenes de material considerando un espesor de 2.5 metros, descontando el grosor de la capa de suelo no aprovechable. Sin embargo, estas áreas no se tienen en cuenta para el cálculo de reservas, ya que el interés minero se concentra en las playas situadas sobre la llanura de inundación a los costados del río Sogamoso.

En los ensayos de laboratorio realizados a las muestras tomadas sobre los apiques en las playas de explotación minera (M1, M2), se determinó que el porcentaje de gravas es 76.5% y el porcentaje de arena es del 23.5%.

*Sobre estas áreas se realiza el levantamiento de 9 columnas estratigráficas y sus correspondientes perfiles geológicos. **Plano 21 y Anexo 41.***

Cálculo de recursos medidos

- *Se hace la conversión de unidades de hectáreas a m² del área seleccionada.*
- *Se multiplica por la profundidad máxima de alcance (2 m) para encontrar el volumen de material a explotar en metros cúbicos m³.*
- *Se calcula el volumen de arena (76.5%) y grava (23.5%) teniendo en cuenta el porcentaje mineral descrito en los ensayos de laboratorio.*

Método utilizado

El método utilizado para el cálculo de recursos medidos e indicados se basó en la toma de muestras y el análisis de calidad. Se realizaron 9 apiques en la llanura de inundación y terrazas del río Sogamoso, hasta una profundidad máxima de 2.5 metros, siguiendo un procedimiento de toma de muestras con cadena de custodia:

- *Plan de muestreo*
- *Registro de ubicación y posicionamiento*
- *Toma de muestras: raspando el material de la pared del apique con una pala, extrayendo 30-40 kg de un equilibrio entre arenas y gravas. Las muestras se identificaron con códigos correlativos y se etiquetaron. En total se enviaron 2 muestras etiquetadas como M1 y M2. (Plano 23).*
- *Envío a laboratorio de la Universidad Pontificia Bolivariana (Tabla 1)*

La EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN se realiza siguiendo la estructura del Instructivo de Evaluación, donde los productos a evaluar para los materiales de arrastre son los siguientes: (Nota. Evaluación simplificada)

Revisión Bibliográfica: No se presenta compilación ni análisis de información secundaria, como geología regional y estructural, estudios petrográficos, fisicoquímicos, geofísicos, hidrogeológicos y ambientales, bases topográficas, puntos geodésicos, información minera, hidrología, sedimentología, hidráulica y climas. Esta información es esencial para comprender y caracterizar el depósito y el área de trabajo.

Contactos con la Comunidad: No se informa sobre acercamientos con la comunidad ni se presentan pruebas de la socialización del proyecto, como actas o fotos.

Base Topográfica: La topografía se realizó a escala 1:5.500 con curvas de nivel cada 2m. No se detalla la metodología, equipos, precisión, software, memoria técnica ni base de datos. Falta información fotográfica.

Cartografía Geológica Regional: Se presenta plano geológico regional a escala 1:25.000 sin leyenda descriptiva ni organización por tiempo geológico. Se muestra un perfil a escala 1:35.000 y una columna estratigráfica generalizada.

Cartografía Geológica Local: El plano geológico local a escala 1:6.000 debería ser más detallado. No se presenta información sobre perfiles geológicos locales ni secciones transversales.

Geología Regional: Se describen unidades geológicas basadas en información del Servicio Geológico Colombiano y otras fuentes. Se mencionan estructuras regionales.

Geología Local: Se realizaron 48 estaciones geológicas, pero faltan datos de campo, correlación estratigráfica y base de datos. Se describen unidades geológicas y se enfoca en depósitos recientes.

Excavación de Trincheras y Apiques: Se realizaron nueve apiques sin detalles suficientes. Faltan copias de libretas de campo y fotografías.

Geomorfología: Se describen formas fluviales y denudacionales según estándar del SGC. Análisis multitemporal de imágenes satelitales incompleto.

Geofísica: No se presenta información de estudios geofísicos. Si se hicieron, faltan detalles y resultados.

Geotecnia: No hay exploración geotécnica debido a la ubicación sobre playas de acumulación aluvial. No se presenta información sobre las condiciones del macizo rocoso.

Dinámica Fluvial: Se analiza el cauce mediante fotogrametría, pero faltan detalles y metodología. Mapas y perfiles batimétricos son insuficientes.

Características Hidrológicas y Sedimentológicas: Modelamiento hidráulico y cálculos de caudales, pero falta análisis de curva de duración y detalles de batimetrías.

Estudio Hidrológico: Se evalúa el caudal y la precipitación, pero faltan detalles y análisis para distintos períodos de retorno.

Estudio Hidrogeológico: Faltan detalles sobre puntos de nacimiento de agua, permeabilidad del suelo y características de acuíferos.

Ensayos Físicos: Ensayos insuficientes y falta información sobre densidad. No se cumple con los estándares de CRIRSCO.

***Modelo Geológico:** Cálculo del recurso medido basado en apiques, pero falta uso de información batimétrica y metodología insuficiente.*

***Estimación de Recursos:** Estimación carece de certeza geológica. Falta información sobre densidad y dominios de estimación.*

Además, como una contribución a la ANM, se ha sugerido llevar a cabo una evaluación de la GDB asociada a los títulos, mediante la elaboración de un listado detallado de las capas de información contenidas en dicha base, como en este ejemplo:

✓ *Respecto a la **GDB**, se presentan capas de drenajes. Estratigrafía: unidades geológicas locales y regionales, ubicación de perfiles y columnas estratigráficas. Geología estructural: ubicación de las 48 estaciones geológicas junto con sus datos estructurales, contactos, fallas y lineamientos locales y regionales. Geomorfología: Procesos morfo dinámicos, mapa de pendientes y unidades geomorfológicas. Geoquímica: ubicación de puntos de muestreo (2) y apiques (9). Hidrología: Posición estación meteorológica, líneas y perfiles batimétricos. Otras capas: Tr, Reservas y Recursos en 3D, perfil hidrogeológico y geológico regional. Recursos minerales: Eje perfil recurso, contornos estructurales, plano de recursos medidos, indicados e inferidos. Topografía: Curvas de nivel cada 2 m.*

Las CORRECCIONES Y/O ADICIONES son importantes, dado que el titular minero presentará el complemento del PTO siguiendo un formato de Requerimiento – Respuesta. Es importante que el geólogo evaluador tenga conocimiento de la naturaleza del depósito. En la elaboración de estos requerimientos, se ha contado con el respaldo y la colaboración de profesionales geólogos de la ANM:

- ✓ *Alinear el formato del documento técnico con la Resolución 100 de 2020 y el Artículo 328 del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022.*
- ✓ *Elaborar mapas, planos y perfiles geológicos a escala según las directrices de la ANM, las Guías minero-ambientales y la Resolución 40600 de 2015 del Ministerio de Minas y Energía.*
- ✓ *Garantizar la coherencia en las referencias a Figuras, Anexos y Tablas en todo el texto.*
- ✓ *Asegurar que las imágenes sean legibles; si no es posible, considerar incluirlas como anexos para mejorar su calidad y resolución.*
- ✓ *Compilar y analizar información secundaria, incluyendo geología regional y estructural, estudios petrográficos, fisicoquímicos, geofísicos, hidrogeológicos y ambientales.*
- ✓ *Presentar la base de datos con la información de la topografía levantada en campo, la base topográfica a escala 1:5.000, o escala 1:2.000 de acuerdo con las características morfológicas del área con curvas de nivel cada 2m o a mayor detalle en las zonas de explotación; los levantamientos deberán referenciar la infraestructura superficial minera, construcciones, casas, vías, quebradas, cerros, labores mineras existentes, botaderos, entre otros, y deberá estar georreferenciado a sistema Magna Sirgas de acuerdo con las estipulaciones del IGAC, especificando la zona de uso.*
- ✓ *Presentar la memoria técnica del levantamiento topográfico, la cual debe incluir metodología, equipos utilizados para su levantamiento, precisión de los equipos, software para el procesamiento, cartera de campo del levantamiento, base de datos de los puntos de control y amarre, registro fotográfico de los datos tomados en campo y demás información que complemente la topografía base. Presentar el informe con la interpretación de los sensores remotos.*

- ✓ *Respecto a la Batimetría, se hace necesario complementar la información, presentando cartera de campo, metodología utilizada para su levantamiento junto con la descripción de las labores de campo que se debieron realizar y la interrelación de la Batimetría con la Topografía base del proyecto.*
- ✓ *Adjuntar fotogrametría y metodología usada para el cálculo de los perfiles batimétricos, incluyendo software utilizado, y evidencias que corroboren la información presentada en los planos.*
- ✓ *Anexar las imágenes satelitales usadas para el estudio de la dinámica fluvial del cauce con su respectiva interpretación y capas de colores.*
- ✓ *Presentar el plano geológico regional con la leyenda completa, la cual debe incluir una breve descripción de estas y estar organizada en función del tiempo geológico; así mismo debe presentar el perfil o perfiles regionales a escala 1:25.000 o mayor.*
- ✓ *Completar el plano geológico local a escala por lo menos 1:2.000, o 1:1.000, diferenciado las unidades cuaternarias y detallando los contactos teniendo en cuenta la corrección a la topografía; la leyenda debe contener los nombres de las unidades organizadas por tiempo geológico y una breve descripción de las mismas; se deben presentar los perfiles geológicos locales, los cuales deben ser longitudinales y perpendiculares a las llanuras de inundación del sector estudiado del río Sogamoso, en los sitios donde se tomó el muestreo, para soportar la estimación de recursos minerales y reservas mineras.*
- ✓ *En el acápite de Geología local se debe corregir el texto y la cartografía en cuanto a que se presentan la Llanura de inundación como una unidad geológica, la definición de Planicie o Llanura de Inundación corresponde realmente a una geoforma de origen aluvial, no a un*

depósito cuaternario aluvial. Con base a las columnas estratigráficas realizadas en los apiques, establecer la correlación estratigráfica correspondiente concordante y complementarla con las formaciones geológicas presentes en el área.

- ✓ *Presentar base de datos de las estaciones y cartera de campo con evidencias del trabajo en superficie, los recorridos geológicos con la localización de los afloramientos, presentar imágenes representativas de cada estación, orientadas, con el espesor de los afloramientos y escala.*
- ✓ *Presentar las bases de datos de estaciones geológicas, de puntos de control, puntos de muestreo, apiques, trincheras, y demás información relevante levantada en las etapas de exploración geológica de superficie y del subsuelo.*
- ✓ *En cuanto a la Geología estructural, falta complementar la información, presentando el informe con la Geología estructural, con los puntos de control geológico, datos estructurales, principales estructuras, pliegues, fallamientos, diaclasamiento, gneisocidad, esquistosidad, presentes en el área del título y su área circundante, de acuerdo con la Geología Regional y Geología local.*
- ✓ *El(los) plano(s) geomorfológico(s) debe presentarse a escala 1:10.000 o mayor, con las unidades geomorfológicas definidas y cartografiadas, así como los procesos morfodinámicos identificados y cartografiados.*
- ✓ *Presentar base de datos con localización de muestras, puntos de control, características y tipo de muestreo realizado, referenciadas con las coordenadas del levantamiento topográfico realizado.*

- ✓ *Describir y presentar información respecto al aseguramiento y control de la calidad QA/QC. En el caso de los materiales de arrastre, las muestras de control más significativas son los duplicados, que permiten evaluar la repetitividad de los análisis y la precisión del laboratorio. Elaborar los protocolos de QA/QC desde la planeación del proyecto y ajustarlos en la medida que se avanza en las fases de trabajo.*
- ✓ *Se debe incluir en el modelamiento hidráulico el análisis de la Curva de duración y determinar la curva de caudales sólidos vs caudales líquidos; así como el análisis de las batimetrías de la corriente en tramos aguas arriba y aguas abajo del posible sitio de explotación, con las correspondientes granulometrías del material del lecho.*
- ✓ *Respecto a la suficiencia de la densidad de la información para la estimación de recursos y reservas minerales, se debe sustentar aumentando la información del muestreo, sabiendo que es el parámetro a tener en cuenta para la categorización de recursos minerales, pues las zonas donde haya datos de control suficientes ofrecen mayor confianza para presentar la estimación de recursos Medidos e Indicados, y en cambio en que aquellas zonas con pocos datos, solo se pueden estimar recursos Inferidos. Por lo tanto, se debe incrementar la cantidad y calidad del muestreo, con sus respectivos análisis de laboratorio, ya que solo se tomó en campo una (1) muestra, con el análisis de laboratorio, no siendo posible establecer calidad confiable y llegar a estimar Recursos, para este, caso se tendrían únicamente Recursos Inferidos, dado la escasez de la información y el bajo grado de confianza geológica.*
- ✓ *Se debe describir el procedimiento empleado para la cadena de custodia de la entrega y recibo de las muestras, de la integridad de los empaques y de los sellos de seguridad (si los hay), la coherencia entre los datos de los formatos de transporte y el requerimiento de laboratorio, y la legibilidad de las etiquetas de cada empaque.*

- ✓ *Presentar el modelamiento geológico, el cual debe ser alimentado con datos suficientes y de calidad para reducir el grado de incertidumbre en la estimación de recursos. Definir los dominios geológicos, que conforman el depósito, sabiendo que se trata de un depósito de materiales de arrastre, de tipo dinámico y estático. El Modelo geológico puede ser validado, con la definición del tamaño de bloques, el cual está en función del método de explotación proyectado.*
- ✓ *Complementar la información con las técnicas de estimación de los recursos minerales, la descripción de los métodos utilizados, con la aplicación de análisis estadístico o geoestadística de datos, de acuerdo con el método más conveniente según las características del depósito. Para el caso de materiales de arrastre, donde la distribución de las calidades tiende a ser homogénea, el vecino más cercano y el inverso de la distancia son adecuados para realizar interpolaciones.*
- ✓ *Realizar la estimación de recursos minerales teniendo en cuenta que, en el área existe material depositado en llanuras aluviales, con condiciones estáticas, pero también se encuentran depósitos en el lecho del río, que cambian según la dinámica hidrológica. Los métodos aplicados a la estimación de cada zona deben estar adaptados a sus particularidades. Esto es, De ser necesario, realizar un modelo específico para las zonas de régimen dinámico y otro para las de régimen estático.*
- ✓ *Presentar la fecha de estimación de los recursos y la categorización de los recursos estimados, de acuerdo con la confianza geológica del depósito, tomando en cuenta las Categorías de Recursos Minerales y Reservas Mineras. Fuente: Estándar Colombiano de Recursos y Reservas ECRR - 2018. La categorización de recursos de materiales de arrastre debe considerar las zonas de régimen estático y las zonas de régimen dinámico.*

- ✓ *Para el caso de dominio estático, la categorización dependerá de la densidad de muestreo, y/o de los datos de control disponibles, y de la confianza o incertidumbre en la geometría, continuidad, extensión y distribución de las variables de calidad del depósito.*
- ✓ *Para el dominio dinámico, es decir los materiales de arrastre del cauce del río, la fuente del material es variable según el periodo climático durante el año hidrológico. Así pues, la corriente está sometida a variaciones en su caudal y velocidad acorde con las condiciones climáticas extremas (Niño, Niña) o normales. Por lo tanto, además de la caracterización del material del depósito, es necesario estimar la recarga de sedimentos.*

6.2. Carbón

DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

Referencia: Contrato de Concesión FLL-082

Departamento: Santander

Municipio: San Vicente de Chucurí y El Carmen de Chucurí

Área: 1949,8019 hectáreas

RMN: 26 de mayo de 2006

Etapas contractuales: Explotación

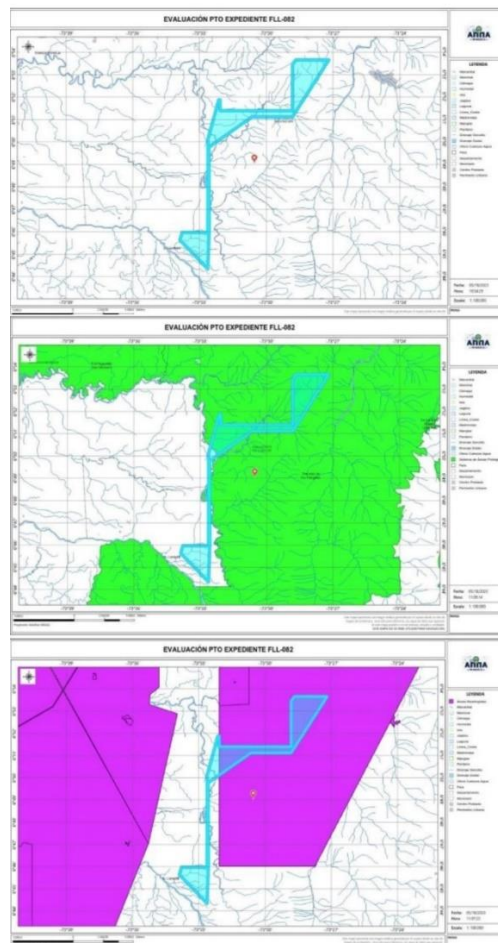
Clasificación: Mediana minería

Posterior a la revisión de ANTECEDENTES, para la INFORMACIÓN GEOGRÁFICA se revisa la información suministrada por el visor geográfico del Sistema Integral de Gestión Minera – AnnA Minería, y se evidencia la superposición parcial con las siguientes capas:

- *Áreas Restringidas. Superposición parcial con RST_PROYECTO_LICENCIADO_PG. ANLA. Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA.*
- *Sistema de Áreas protegidas informativas. Superposición total con Serranía de los Yariguíes. Distrito Regional de Manejo Integrado. Fuente Registro Único Nacional de Áreas Protegidas - RUNAP.*

Figura 2

Capturas realizadas para la información geográfica. A) Área del polígono del Contrato de Concesión No. FLL-082. B) Superposición parcial del Título FLL-082 con Áreas Restringidas. C) Superposición total del Título FLL-082 con Serranía de los Yariguíes. Distrito Regional de Manejo Integrado



EVALUACIÓN DEL DOCUMENTO

GENERALIDADES

Localización y vías de acceso: El título se encuentra ubicado en la vereda Rancho Grande, perteneciente al municipio de El Carmen de Chucurí, Nuevo mundo y Llana caliente en el municipio de San Vicente de Chucurí. Se incluye figura de ubicación satelital del área de estudio (Figura 1, página 3), coordenadas del polígono actual (Tabla 1.1, página 4)

Planos devolución de área y área a retener: La CAS envió un oficio a COLCCO solicitando la restitución de un área debido al traslape del título con DRMI de la serranía de los Yariguíes.

En el **Plano 1** se presenta la topografía a escala 1:10.000, curvas de nivel cada 10 m.

Morfología, hidrografía, fisiografía resumen: Morfología variada, atravesada por el drenaje de la pequeña cuenca Caño Coros.

Clima y vegetación: Clima ecuatorial, húmedo y cálido, una media de 28°C. En cuanto a la vegetación se encuentran arboles maderables y plantaciones. Plano topográfico realizado por fotogrametría y cartografía de la vegetación.

Hidrología: En la zona de estudio se trazaron las isoyetas de precipitación media anual de los últimos 10 años.

El área de influencia hídrica del estudio incluye las pequeñas cuencas de los Caños Moscas, Taguí y Vera, que forman parte de la cuenca del Caño Coros de las veredas Rancho Grande y Los Aljibes. Se ha realizado un mapa hidrográfico que muestra los principales drenajes en el área y de la ubicación de las subcuencas en las veredas. (Páginas 13 y 14).

Se menciona el parámetro de pendiente media, que es importante para comprender la variación de la escorrentía en la cuenca.

Para calcular el balance hídrico, se utiliza el método de Thornthwaite. Este método considera la diferencia entre la precipitación y la evapotranspiración potencial para determinar el aporte al suelo o la pérdida de agua. Se tiene en cuenta el agua evapotranspirada real, que depende de la capacidad de almacenamiento del suelo.

Hidrogeología: *El método geo eléctrico fue utilizado como principal herramienta en los estudios de recursos hídricos subterráneos, geología y geotecnia.*

Se llevaron a cabo cinco Sondeos Eléctricos Verticales (SEV) en lugares estratégicos y de interés, cuyas ubicaciones se presentan en la Figura 2, Figura 3 y Tabla 1.4 del informe (páginas 17, 18 y 19). La profundidad de investigación geofísica fue de 180.00 m, excepto para el sitio del SEV-3, que tuvo una profundidad de 133.33 m.

*“El informe completo del Estudio Hidrogeológico y Geofísico se encuentra en el Anexo 5 del estudio de impacto ambiental.” **Revisado el Anexo 3. Estudio complemento ambiental se tiene que no se presenta dicho anexo.***

Geotecnia: *El estudio se llevó a cabo siguiendo el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo resistente NSR-10. Se realizaron seis sondeos geotécnicos y dos ensayos de corte directo.*

En los sondeos geotécnicos se midió in-situ la cohesión del suelo, la saturación de agua, la capacidad portante y el ángulo de rozamiento interno del subsuelo.

Se tomaron muestras, se describieron detalladamente y se realizaron ensayos de Penetración Standard.

Se tomaron muestras de cada tipo de suelo encontrado, se empacaron adecuadamente y se enviaron al laboratorio de Mecánica de Suelos de SIG & SUELOS en la ciudad de San Gil. Se realizaron ensayos de granulometría, límites de Atterberg, humedad natural, peso seco unitario, clasificación, expansibilidad y sensibilidad.

En resumen, el área de influencia del proyecto se caracteriza por la presencia de suelos arcillosos de alta plasticidad en la parte baja y plana, con humedades altas, y suelos arcillosos de baja plasticidad en las partes altas del proyecto.

*“En el Anexo 8, se presenta el documento completo de este estudio” **Revisado los anexos, no se presenta dicha información.***

***Suelos y uso de suelo:** Según el Esquema de Ordenamiento Territorial, la zona 1 tiene un alto potencial para la actividad minera.*

Se estima que se deben remover aproximadamente 71,700 m³ de suelo en el área inicial de explotación y en las áreas de botaderos y centro de acopio, se removerán unos 84,100 m³ de suelo.

La cobertura vegetal en el área de minería incluye sembrados de cacao, árboles maderables, pastos y vías. Se estima que se deben desmontar aproximadamente 3,480 m³ de cobertura vegetal en total.

“En el EIA se anexo Certificación de Uso del Suelo expedida por la Oficina de Planeación Municipal de El Carmen de Chucurí.”

GEOLOGÍA

***Metodología:** Se utilizó una metodología de cinco fases para el desarrollo de la exploración carbonífera. En la fase preliminar se recopiló información como mapas geológicos, planchas topográficas y fotografías aéreas. En la fase de campo se realizaron labores de*

reconocimiento, toma de datos y muestreo, incluyendo perforaciones y registros eléctricos. Se llevaron a cabo tres perforaciones y se registraron datos como densidad, gamma, potencial espontáneo y resistividad. Se recolectaron muestras de superficie, trincheras, túneles y perforaciones para análisis fisicoquímicos en laboratorio. En la fase de oficina se procesó la información y se generaron informes detallados. En la fase actual se realizó una nueva aerofotogrametría para actualizar la topografía y obtener información actualizada sobre las áreas de minería. Se realizaron levantamientos aéreos y topográficos, incluyendo la ampliación del área de minería de superficie. También se tomaron ortofotos y se llevaron a cabo levantamientos para proyectos ambientales y sociales.

Geología regional:

Estratigrafía:

- *La Formación La Luna está compuesta por calizas, shales, concreciones de calizas con fósiles y capas de chert negro, pero no contiene carbón.*
- *La Formación Umir está compuesta por arcillolitas, areniscas y limolitas con mantos de carbón explotables.*
- *Se encuentran depósitos cuaternarios de llanuras de inundación y coluviones. Estos depósitos se originan por la acción de los cauces de las quebradas y por desprendimientos de materiales de laderas adyacentes.*

Geología estructural:

- *Estructuras: El área de estudio se encuentra afectada por el sistema de fallas de la Salina, la Putana y la Lebrija, resultado del tectonismo compresivo regional.*

- *Fallas: La Falla de la Salina es una falla inversa que constituye el límite entre el Valle Medio del Magdalena y la Cordillera Oriental. Se desplaza hacia la izquierda por la Falla de Landázuri y afecta a las fallas de la Putana y la Lebrija.*

Trabajos de exploración

- *Geología de superficie: Se han realizado diversos trabajos de exploración en el Valle Medio del Magdalena, incluyendo cartografía geológica, evaluación de reservas y estudio de la calidad de los carbones. Se han realizado perforaciones y se ha recopilado información geológica para la construcción de un modelo geológico y la estimación de recursos. También se han realizado observaciones de afloramientos de carbón y se han llevado a cabo programas de perforación exploratoria y evaluativa para definir las potencialidades mineras de la zona.*
- *Geología del subsuelo: Se han realizado cuatro túneles, con tres metros de profundidad en dirección del buzamiento, por entre el manto de carbón.*

Geología local:

Geomorfología: *El terreno presenta una morfología fuertemente influenciada por el levantamiento de la formación Luna en el extremo oriental. Un relieve suavemente ondulado y colinas alargadas en la dirección de los estratos donde aflora la formación Umir. En el sector occidental, donde hay depósitos aluviales que cubren la formación Umir, el terreno es completamente plano.*

Geología estructural:

- *Estructuras: El área de estudio forma parte del flanco oriental del Sinclinal del Nuevo Mundo, seccionado por la falla La Salina al nivel del río Oponcito. Los estratos permiten el*

afloramiento de rocas de los miembros medio y superior de la Formación Umir y la Formación Luna.

- *Fallas: Se identifica el Sistema de Fallas de La Salina, la falla de La Putana y la falla de Lebrija.*
 - *Sistema de Fallas de La Salina (SFLS): Es una zona donde el trazo de la falla es una serie de fracturas paralelas con pequeñas fallas plumosas. Se interpreta como una falla inversa de alto ángulo con buzamiento hacia el este.*
 - *Fallas transversales: Se trata de una serie de fallas normales a las anteriores mencionadas, trazadas aproximadamente en dirección N 60° W, con algunas variaciones. Estas fallas generan bloques mineros limitados por ellas.*
 - *Correlación estratigráfica: Debido a las fallas presentes, se realiza una correlación de los mantos por bloques entre las fallas.*

Geología de los mantos de carbón y muestreo 2022/2023: *Los mantos se presentan entre lutitas grises plomo y presentan intercalaciones de carbón de diferentes espesores; se mencionan cambios bruscos en el buzamiento y rumbo de los mantos; se realizan muestreos y análisis de laboratorio para determinar la calidad del carbón.*

- Resultados de los análisis de laboratorio: Se presenta una Tabla resumen en la página 53, de los resultados de los análisis próximos, para 12 muestras.

- Columna estratigráfica general: Se detalla la columna estratigráfica general y regional, así como los registros de los pozos de perforación del Pozo Carmen 01.

- Registros eléctricos: Se incluyen imágenes de los diferentes registros eléctricos realizados e interpretados en las perforaciones en las Perforaciones 01, 02 y 03. Anexo 5.

Geología económica: Por la distribución de las fallas geológicas se plantean tres bloques con límites estructurales, que pueden ser desarrollados a cielo abierto; el **Bloque 1** es el más sur, limitado por las fallas Azufre y Coros, cuyas dimensiones del tajo (longitud 500-550 metros y profundidad 130-150 metros) permitirán extraer **842.000 toneladas** de carbón; el **Bloque 2**, se encuentra limitado por las fallas de Coros y Patas, con una longitud de 500 metros y donde no se han realizado perforaciones para verificar espesores y calidades; y finalmente el **Bloque 3**, es el más norte, limitado por las fallas Lebrija y Caño Picho, con una longitud de 600 metros y se ha realizado una sola perforación.

Evaluación de recursos y reservas: para la cuantificación de los recursos se siguieron las directrices del **Código JORC**, haciendo hincapié en transparencia, coherencia y competencia; se resumen las actividades de exploración y los estudios realizados, con el fin de determinar cuál es el sector más apropiado para un proyecto inicial de minería. Se menciona que en el estudio de Keystone Minería fueron identificados 5 grupos de mantos (abajo hacia arriba), el **Grupo 500, 600, 700, 800 y 900**. De acuerdo con la secuencia establecida se cuenta con El **Grupo 500** compuesto por dos mantos, con un espesor entre los 2 de 2,40 metros; el **Grupo 550**, compuesto por tres mantos contiene la secuencia más gruesa de carbón con un espesor entre los 3 de 4,46 metros; el **Grupo 560**, compuesto por dos mantos, con un espesor entre los 2 de 1,10 metros. Se referencian las Tablas 3, 4 y 4A del PTO aprobado, con valores de inventario de carbón, Recursos **estimados** con espesores mayores a 0,8 metros y Recursos **estimados** con espesores menores a 0,8 metros, respectivamente.

EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN (Nota. Evaluación simplificada)

Aval de Profesionales: Falta la presentación de aval de los profesionales que elaboraron el Programa de Trabajos y Obras para el título FLL-082.

Visualización de Archivos: Los archivos MXD y las GDB BASE_CARTOGRAFICA y FLL_082_20230328 de la cartografía no son visibles en el software ArcGIS 10.7.

Devolución de Área: Los detalles sobre la devolución y retención de área presentan variaciones en los valores de área entre el texto y los mapas. Se debe ajustar para cumplir con la Regla 6.1.4 de los Lineamientos.

Revisión Bibliográfica: La recopilación y análisis de literatura existente sobre diversos aspectos geológicos y geotécnicos no se realizó.

Levantamiento Topográfico: La presentación del levantamiento topográfico no coincide con los detalles necesarios, como curvas de nivel detalladas, base topográfica y metodología.

Geología Regional y Local: Las descripciones de las unidades geológicas regionales y locales son insuficientes. Los mapas y anexos necesarios no están referenciados adecuadamente.

Exploración Geológica: La información sobre la exploración de superficie y subsuelo es incompleta y no se presenta de manera organizada. Faltan detalles sobre técnicas, coordenadas, procedimientos y resultados.

Geomorfología, Hidrología y Hidrogeología: Faltan análisis y presentaciones de planos importantes relacionados con la geomorfología, hidrología y hidrogeología.

Geotecnia y Geoquímica: Los capítulos de Geotecnia y Geoquímica no están desarrollados. No se presenta la información necesaria sobre investigaciones, muestreos y análisis.

Geofísica y Modelamiento Geológico: Los sondeos eléctricos verticales y el modelamiento geológico carecen de análisis y correlación con otras exploraciones.

Categorización de Recursos: Falta la categorización y estimación de recursos minerales según estándares acogidos por CRIRSCO, así como la presentación del Mapa de Recursos Minerales.

CORRECCIONES Y ADICIONES

- ✓ *Presentar el documento en el cual los profesionales que realizaron el Programa de Trabajos y Obras dan su aval y refrendación.*
- ✓ *Presentar correctamente las GDB presentadas y los archivos MXD ya que no pueden ser visualizada en el software ArcGIS 10.7.*
- ✓ *Adaptar el formato del informe según Resolución 100 de 2020 y Artículo 328 del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. Integrar Programa de Trabajos y Obras (PTO) con estándares de recursos y reservas.*
- ✓ *Recolectar y analizar información geológica regional, local, petrográfica, geoquímica, geofísica, etc.*
- ✓ *Modificar y unificar en el texto, planos y cualquier otro anexo que incluya área a devolver y a retener, tanto en el valor del área como las coordenadas definidas por el sistema de cuadrícula de la ANM.*

- ✓ *Presentar la base topográfica de las zonas proyectadas para la explotación a escala detalladas (1:5.000 y/o 1:2.000), incluyendo la memoria técnica de levantamiento topográfico y cartera de campo. Presentar el orto mosaico del título.*
- ✓ *Presentar evidencias del trabajo de campo en superficie, los recorridos geológicos con la localización de los afloramientos, presentar imágenes representativas de cada estación, orientadas, con el espesor de los afloramientos y escala, datos estructurales de fallas, estratificación, pliegues o diaclasamiento; descripción e imagen de las muestras de mano encontradas con su respectiva escala. Adjuntar perfiles geológicos detallados para determinar con claridad la continuidad de los mantos de carbón.*
- ✓ *Complementar la información presentada en el documento de las principales fallas (Regionales) que afectan el yacimiento, incluyendo la siguiente información: localización respecto al área de estudio, posibles efectos en la zona, relación con estructuras locales.*
- ✓ *Se debe relacionar correctamente los planos identificados como Plano 10, Plano 10.1, Plano 11 y Plano 11.1 a escala 1:5.000 que muestran la geología a escala 1:5.000, con los mantos de carbón, en el cuerpo del documento, los cuales no han sido referenciados en el texto como apoyo a la interpretación geológica del área. Se debe presentar mapa geológico local a escala 1:2.000, con sus respectivos cortes geológicos.*
- ✓ *Presentar la correlación estratigráfica de los mantos de carbón con respecto de las formaciones geológicas como la Formación Umir, ya que es la portadora de los mantos de carbón de interés económico.*
- ✓ *Organizar y presentar en el documento final la información geológica local de todos los estudios realizados en las diferentes etapas del proyecto, de manera que refleje el trabajo*

realizado. Adicionalmente, se debe presentar la base de datos estructural que sustenta la cartografía, el modelamiento geológico y estructural del área del título minero.

- ✓ *La información de Exploración Geológica de Superficie debe unificarse y ser presentada identificando las etapas en que fue realizada y relacionando como anexo la base de datos de los puntos de control geológico, apiques y trincheras.*
- ✓ *Con base en la Exploración Geológica de Superficie, presentar las columnas detalladas que fueron utilizadas para la correlación estratigráfica de mantos, identificando si tiene o no cambios laterales de facies, determinando su continuidad lateral y así aumentar el grado de certeza geológica para el modelamiento geológico y la estimación de recursos minerales del área.*
- ✓ *La información de Exploración Geológica del Subsuelo debe completarse, unificarse y ser presentada identificando las etapas en que fue realizada y relacionando como anexo la base de datos de sondajes perforados.*
- ✓ *Con base en la Exploración Geológica del Subsuelo presentar las columnas detalladas que fueron utilizadas para la correlación estratigráfica de mantos, identificando si tiene o no cambios laterales de facies, determinando su continuidad lateral y así aumentar el grado de certeza geológica para el modelamiento geológico y la estimación de recursos minerales del área.*
- ✓ *Presentar: la descripción de las técnicas de perforación, coordenadas de los collares de los pozos, azimut, inclinación, orientación del pozo. Análisis y descripción de la recuperación de las muestras; correlacionar la información con la columna estratigráfica local; anexas los registros crudos de perforación, con descripción litológica de los*

núcleos, descripción de mantos de carbón, zonas de alteración, porcentaje de recuperación de núcleo, de no realizarlas, se hace necesario presentar justificación.

- ✓ *Presentar la evidencia fotográfica de las muestras seleccionadas para los análisis fisicoquímicos, en las cuales se observe el proceso de toma y embalaje, triturado y cuarteo, incluyendo los formatos de QA/QC, especificar qué normas y procedimientos nacionales o internacionales se siguieron.*
- ✓ *Se debe desarrollar el capítulo de Geomorfología, incluyendo las unidades geomorfológicas regionales, identificando el origen y procesos; en la geomorfología local se debe describir la morfografía, la morfodinámica y las morfoestructuras, asociadas a las geoformas que se encuentran en el área del título.*
- ✓ *Se debe desarrollar el capítulo de hidrogeología e incluir inventario de puntos de agua (aljibes, pozos y manantiales), teniendo en cuenta las condiciones del agua subterránea, su relación con las aguas de infiltración y corrientes superficiales en verano y en invierno, parámetros y constantes hidráulicas del macizo rocoso, nivel freático, localización y características de los acuíferos presentes en el área y los efectos que produciría el agua subterránea sobre la explotación minera; definir las unidades hidrogeológicas y a su vez, proponer un modelo hidrogeológico conceptual y adjuntarlo junto con la respectiva GBD y planos.*
- ✓ *Se debe desarrollar el capítulo de Geotecnia en el cual se debe presentar la metodología y valoración de los parámetros para caracterización geotécnica y geomecánica del macizo y se deben desarrollar dichas caracterizaciones hasta obtener clases de macizo y parámetros geomecánicos. Adicionalmente se debe presentar en anexo como base de datos y en el texto.*

- ✓ *Presentar análisis y correlación estratigráfica de los resultados obtenidos con los SEV, con las demás perforaciones realizadas y la exploración de superficie realizada. Adicionalmente, relacionar el mapa de ubicación de los SEV en el cuerpo del texto.*
- ✓ *Se debe realizar el modelamiento geológico del título minero teniendo en cuenta que ha de contener un análisis geoestadístico de la información recolectada tanto en superficie como de aquellos datos obtenidos a partir de las perforaciones realizadas el área, con el fin de validar y categorizar a mayor precisión los recursos. La densidad y la calidad de los datos reflejarán la confianza y conocimiento geológico necesarios para la categorización de los recursos.*

7. Conclusiones

Se realizó la evaluación de 25 pólizas minero-ambientales, 10 instrumentos ambientales, 61 formatos básicos mineros y 23 Programas de Trabajos y Obras, haciendo uso de las herramientas otorgadas por la ANM, como AnnA Minería y el Sistema de Gestión Documental (SGD).

Se gestionaron las respuestas a las Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS) presentadas durante el periodo de la práctica, de manera eficaz y dentro de los tiempos estimados legalmente.

Se promovió el trabajo en equipo al colaborar estrechamente con profesionales en el área de la geología, ingeniería de minas y legislación minera al brindar apoyo en la elaboración de conceptos e informes técnicos.

Los estándares CRIRSCO resultan beneficiosos para la integración de la información de los recursos minerales del país en un formato internacionalmente reconocido y aceptado.

Establecen una base sólida para evaluar los informes técnicos de manera más eficiente, contribuyendo a una planificación estratégica más precisa y a la toma de decisiones informadas en el sector minero.

8. Recomendaciones

Durante el proceso de acompañamiento a las reuniones técnicas solicitadas por los titulares mineros, se evidenció que aún persisten dudas en la interpretación de los términos de referencia. Se recomienda continuar con este tipo de encuentros y compartir los puntos aclarados en reuniones periódicas con los demás titulares mineros.

No existen criterios de evaluación específicos que tomen en cuenta el tipo de yacimiento, lo que resulta en que todos los tipos de yacimientos sean evaluados bajo las mismas directrices. Por esto, se plantea la necesidad de expandir y detallar de los términos de referencia, teniendo en cuenta esta consideración.

Por último, se sugiere que la ANM explore la posibilidad de realizar la gestión para que los practicantes puedan acompañar al profesional en las labores de fiscalización minera, cuando este lleve a cabo una visita de campo al título minero. Esto brindaría una experiencia enriquecedora y contribuiría a su formación.

Referencias bibliográficas

Comisión Colombiana de Recursos y Reservas Minerales. (n.d.). ¿Quiénes somos? – <https://comisioncolombianarecursosyreservas.com/quienes-somos/>

Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards. (n.d.). ACERCA DE CRIRSCO. CRIRSCO. <https://www.crirSCO.com/background/>

Decreto 1666 de 2016 [Ministerio de Minas y Energía]. Por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía 1073 de 2015, relacionado con la Clasificación Minera.

Decreto 1886 de 2015 [Presidencia de la República] Por el cual se establece el Reglamento de Seguridad en las Labores Mineras Subterráneas.

Decreto 539 de 2022 [Ministerio de Minas y Energía] Por el cual se expide el reglamento de Higiene y Seguridad en las labores Mineras a Cielo Abierto.

Ley 685 de 2001. Por el cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones. 15 de agosto de 2001.

MIN. de Minas y Energía. (2003). Glosario Técnico Minero.

Plata Castrillón, J., & Ordoñez Ortega, M. (2023). Evaluación integral de las obligaciones técnicas y económicas de los títulos mineros asociados a yacimientos auríferos, materiales de construcción y arcillas, en jurisdicción del PARB Bucaramanga.

Resolución 100 de 2020 [Agencia Nacional de Minería] Por medio de la cual se establece las condiciones y periodicidad para la presentación de la información sobre los recursos y reservas minerales existentes en el área concesionada.

Resolución 180859 de 2002 [Ministerio de Minas y Energía]. Por medio del cual se adoptan los términos de referencia para trabajos de exploración y programa de trabajos y obras en proyectos mineros.

Resolución 299 de 2018 [Agencia Nacional de Minería]. Por medio del cual se modifica la Resolución No. 143 de 29 de marzo de 2017.


Resolución 299 de 2018. [Agencia Nacional de Minería]. Términos de referencia trabajo de exploración, programa mínimo exploratorio y programa de trabajos y obras (PTO) para materiales y minerales distintos del espacio y fondo marino. 13 de junio de 2018.

Resolución 40600 de 2015 [Ministerio de Minas y Energía]. Por medio del cual se establecen requisitos y especificaciones de orden técnico minero para la presentación de planos y mapas aplicados a la minería.

Unidad de Restitución de Tierras y Agencia Nacional de Minería. (2015). Cartilla Minería, preguntas frecuentes.

Apéndice

Apéndice A

<p>República de Colombia</p>  <p>AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA</p> <p>RESOLUCIÓN NÚMERO 163 DE 07 FEB 2023</p> <p>"Por la cual se hace una vinculación formativa"</p> <p>EL VICEPRESIDENTE ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO (E) DE LA AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA - ANM</p> <p>En ejercicio de sus facultades legales y en especial las que le confiere el parágrafo 1° del artículo 13 de la Ley 1780 de 2016, la sección 7 del capítulo 1° del Título 6 de la parte 2 del libro 2 del Decreto 1072 de 2015, el artículo 10 del Decreto Ley 4134 de 2011 modificado por el Decreto 1681 de 2020, las Resoluciones Nos. 480 del 5 de noviembre de 2020 y 776 del 28 de diciembre de 2022 y,</p> <p>CONSIDERANDO:</p> <p>Que el artículo 54 de la Constitución Política de 1991, dispone que es obligación del Estado y de los empleadores ofrecer formación y habilitación profesional y técnica a quienes lo requieran. También señala que el Estado debe propiciar la ubicación laboral de las personas en edad de trabajar.</p> <p>Que el artículo 13 de la Ley 1780 de 2016 dispone que <i>"El Gobierno Nacional, a través del Ministerio del Trabajo y el Departamento Administrativo de la Función Pública, desarrollará y reglamentará una política que incentive, fomente y coordine los programas de jóvenes talentos, orientados a que jóvenes sin experiencia puedan realizar prácticas laborales, judicatura y relación docencia de servicio en el área de la salud, en las entidades públicas, las cuales contarán como experiencia para el acceso al servicio público (...)"</i>.</p> <p>Que el parágrafo 1 del artículo 13 de la Ley 1780 de 2016, dicta que <i>"En caso de realizar en el sector público la práctica laboral, judicatura o relación docencia de servicio en el área de la salud, las entidades públicas podrán realizar la vinculación formativa del practicante y no será obligatorio celebrar convenios con la Institución Educativa, salvo en los casos en que la Institución Educativa lo solicite en el marco de la autonomía universitaria."</i></p> <p>Que de conformidad con lo señalado en el artículo 15 de la Ley 1780 de 2016, la práctica laboral es <i>"(...) una actividad formativa desarrollada por un estudiante de programas de formación complementaria ofrecidas por la escuelas normales superiores y educación superior de pregrado, durante un tiempo determinado, en un ambiente laboral real, con supervisión y con asuntos relacionados con su área de estudio o desempeño y su tipo de formación: para el cumplimiento de un requisito para culminar sus estudios u obtener un título que lo acreditará para el desempeño laboral"</i>.</p> <p>Que de acuerdo con el inciso segundo del artículo citado anteriormente <i>"Por tratarse de una actividad formativa, la práctica laboral no constituye relación de trabajo"</i>.</p> <p>Que mediante el Decreto 1669 de 2016, se adicionaron unos artículos a la Sección 7 del Capítulo 1° del Título 6 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 19072 de 2015 (Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo) a través de los cuales se reglamenta la seguridad social de los estudiantes que hagan parte de los programas de incentivo para las practicas laborales y judicatura en el sector público.</p> <p>Que en concordancia con lo establecido en la Sección 3 del Capítulo 2 del Título 4 de la parte 2 del libro 2 del Decreto 1072 de 2015, el estudiante en práctica laboral deberá contar con afiliación y cotización a riesgos laborales, la cual estará a cargo de la Agencia Nacional de Minería, salvo a acuerdo distinto que se llegue con la Institución Educativa, de acuerdo con el numeral 2.4 del artículo 2.2.4.2.3.4 del Decreto antes citado; además deberá presentar el certificado donde conste que se encuentra afiliado a una Empresa Promotora de Salud, bien sea como cotizante o como beneficiario.</p> <p>Que mediante Resolución 608 de 2019, se reglamentan las prácticas laborales en la Agencia Nacional de Minería.</p>

Que la Agencia Nacional de Minería se encargará de la afiliación y pago a la ARL (riesgos laborales) del practicante durante el periodo de la práctica, quien deberá certificar afiliación a la EPS como titular o beneficiario.

Que la Agencia Nacional de Minería cuenta con una plaza de práctica, la cual tiene por objeto "Prestar apoyo al Punto de Atención Regional – PAR Bucaramanga en el proceso de gestión integral para el seguimiento y control a los títulos mineros", y sus actividades principales serán:

1. Dentro de su proceso de aprendizaje, apoyar a los funcionarios en la elaboración de los conceptos, informes u otros documentos técnicos derivados del proceso de gestión integral para el seguimiento y control a los títulos mineros.
2. Dentro de su proceso de aprendizaje, brindar apoyo a los funcionarios en la evaluación de Documentos Técnicos de acuerdo a los términos de Referencia y al Estándar Colombiano de Recursos y Reservas.
3. Dentro de su proceso de aprendizaje, apoyar la actualización de las diferentes plataformas tecnológicas de las que dispone la Agencia Nacional de Minería, tales como; AnnA Minería, La Herramienta de Fiscalización, El Sistema de Gestión Documental, y las Bases de Datos de los títulos mineros de Santander.
4. Dentro de su proceso de aprendizaje, apoyar a los funcionarios en la proyección de respuestas a los derechos de petición, quejas, requerimientos, y demás solicitudes a cargo del Punto de atención regional relacionadas con el proceso de gestión integral para el seguimiento y control a los títulos mineros, de conformidad con la legislación Minera.

Que, **JUAN CAMILO GUTIÉRREZ PEÑA**, identificado con la cédula de ciudadanía número **1.007.497.306**, es estudiante de Décimo Semestre de la Escuela de Geología (Registro SNIES 706), de la Universidad Industrial de Santander - UIS, de acuerdo con la aceptación de práctica expedida por la citada institución, y en virtud del Convenio de apoyo interinstitucional vigente para la realización de prácticas laborales como modalidad de trabajo de grado celebrado entre la Universidad Industrial de Santander y la Agencia Nacional de Minería, suscrito el 29 de junio de 2022, el cual tiene un plazo de duración de dos (2) años contados a partir de la fecha de la firma del convenio. Asimismo, se cuenta con la aprobación del Coordinador del PAR Bucaramanga de la Vicepresidencia de Seguimiento, Control y Seguridad Minera, para que el citado estudiante realice su vinculación formativa en esta Dependencia.

Que de acuerdo con la Resolución No. 608 de 2019, las obligaciones de las partes son:

Obligaciones de la Agencia:

- Establecer, aplicar y dar a conocer a los estudiantes que se postulen, el proceso de selección para la asignación de plazas de práctica.
- Contar con espacios y suministrar los elementos necesarios para que el practicante adelante su actividad formativa.
- Realizar una inducción a los practicantes, en la que se expongan todos los asuntos relativos al funcionamiento del escenario de práctica y de la práctica en sí misma.
- Designar un tutor de práctica que será encargado de la supervisión y acompañamientos del desarrollo de la práctica laboral.
- Fijar a través del tutor, y en conjunto con el estudiante y el monitor el plan de práctica laboral.
- Afiliar a los estudiantes y efectuar los aportes correspondientes al Sistema General de Riesgos Laborales de conformidad con lo establecido en la Sección 3 del Capítulo 2 del Título 4 de la parte 2 del Libro 2 del Decreto 1072 de 2015.
- Asignar actividades y responsabilidades al practicante, que deberán tener directa relación con el área de conocimiento de su formación.
- Certificar la realización de la práctica laboral.

Obligaciones de la Institución Educativa:

- Autorizar al estudiante a postularse y desarrollar las actividades correspondientes a la práctica laboral ofertadas por el escenario de práctica.
- Designar previo al inicio de la actividad formativa un monitor de práctica.
- Cumplir con las obligaciones en materia de Seguridad Social en concordancia con las normas señaladas en el artículo 9 de la Resolución 3546 del 3 de agosto de 2018, expedidas por el Ministerio de Trabajo.
- En caso de cambio de monitor en el desarrollo de la práctica, notificar al estudiante y a la Agencia Nacional de Minería tan pronto se produzca.

Obligaciones del Practicante laboral:

- Procurar el cuidado integral de su salud, dando cumplimiento a las recomendaciones en materia de prevención que le sean indicadas para el desarrollo de actividades dentro de su práctica.
- Presentar al inicio de la actividad formativa, un plan de práctica laboral que debe ser aprobado por el tutor y el monitor.
- Cumplir con el horario de la práctica laboral conforme a lo acordado con el tutor y el monitor de la práctica.
- Cumplir satisfactoriamente con las actividades y compromisos asignados, tratando con respeto y educación a todos los colaboradores y usuarios de la Agencia.
- Utilizar de forma adecuada los bienes y elementos que le fueron asignados para el desarrollo de la práctica laboral y hacer la correspondiente entrega a su finalización.
- Guardar la reserva y confidencialidad con respecto de los asuntos y actividades asignadas al estudiante.
- Abstenerse de recibir dádivas, obsequios o cualquier otra clase de remuneración en dinero o especie por parte de terceros.
- Informar a la Institución Educativa y al escenario de práctica cualquier situación de la que tenga conocimiento y pudiera afectar el desempeño de sus actividades formativas de práctica.
- Cumplir con las políticas y recomendaciones en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, adoptadas por la Agencia.
- Entregar un informe final del resultado de su proyecto de investigación.

Asimismo, el régimen disciplinario aplicable a las actividades de práctica del estudiante será el establecido en los reglamentos y normatividad de la Agencia Nacional de Minería.

Que mediante artículo 3° de la Resolución No. 480 del 5 de noviembre de 2020, la presidencia de la ANM delegó en la Vicepresidencia Administrativa y Financiera la función de expedir los actos administrativos a que haya lugar con ocasión de la vinculación formativa de estudiantes a la Entidad.

Que en mérito de lo expuesto,

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- Vincular formativamente al estudiante **JUAN CAMILO GUTIÉRREZ PEÑA**, identificado con cédula de ciudadanía **1.007.497.306**, con fecha de nacimiento 06 de julio del 2000, mayor de edad, en la práctica ubicada en el PAR Bucaramanga, de conformidad con lo previsto en la parte motiva de la presente Resolución.

ARTÍCULO SEGUNDO.- Designar como tutor de la práctica a la que se refiere la presente Resolución, al servidor público **HELMUT ALEXANDER ROJAS SALAZAR**, en su calidad de Coordinador del PAR Bucaramanga o quien haga sus veces, quien deberá hacer seguimiento al cumplimiento de las actividades del practicante.

ARTÍCULO TERCERO.- La duración de la práctica y por lo tanto de la vinculación formativa, es de seis (6) meses, contados a partir de la firma del acta de inicio por parte del estudiante, el tutor de la ANM y la Universidad.

ARTÍCULO CUARTO.- La presente Resolución rige a partir de la fecha de su expedición.

COMUNIQUESE Y CUMPLASE

Dado en Bogotá D.C., a los 07 días del mes de febrero de 2023



JAIME HUMBERTO MESA BUITRAGO

Elaboró: Jorge Serrato Salazar.
Revisó: Esperanza Caceres Salamanca.
Aprobó: Esperanza Caceres Salamanca
Archivo: Juan Camilo Gutiérrez Peña, vinculación formativa.