



Libertad y Orden
República de Colombia
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES
- ANLA -
AUTO N° 11642
(27 de diciembre de 2022)

“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”

**LA SUBDIRECTORA DE SEGUIMIENTO DE LICENCIAS AMBIENTALES DE LA
AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES – ANLA-**

En ejercicio de las facultades otorgadas por la Ley 99 de 1993, numeral 2 del artículo tercero y el numeral 9 del artículo 13 del Decreto 3573 del 27 de septiembre de 2011, modificado por el Decreto 376 del 11 de marzo de 2020, el artículo 2.2.2.3.9.1 del Decreto 1076 de 2015, la Resolución 423 del 12 de marzo de 2020, la Resolución 566 del 31 de marzo de 2020 de la ANLA, la Resolución 1957 del 05 de noviembre de 2021 y,

CONSIDERANDO:

Que mediante Resolución 797 del 23 de junio de 1983, el Instituto de Recursos Naturales (INDERENA), aceptó el Estudio de Efecto Ambiental presentado por CARBOCOL identificada con el NIT 900.076.296–4 e INTERCOR CZN S.A. y autorizó el inicio de la etapa de montaje del complejo carbonífero del Cerrejón.

Que mediante la Resolución 494 del 18 de junio de 1999, el entonces Ministerio del Medio Ambiente estableció un Plan de Manejo Ambiental a la empresa Carbones de Colombia S.A. e International Colombia Resources Corporation – INTERCOR para el proyecto de construcción y operación de las obras planteadas para la fase denominada “*Proyecto de Optimización Acceso Temprano a Terceros*” en el área del Cerrejón Norte, localizado en jurisdicción de los municipios de Hato Nuevo, Barrancas y Maicao, en el Departamento de la Guajira.

Que mediante Resolución 561 del 22 de junio de 2001, el entonces Ministerio del Medio Ambiente autorizó la cesión de derechos y obligaciones de la sociedad INTERNACIONAL COLOMBIA RESOURCES CORPORATION - INTERCOR, a favor de la sociedad CERREJÓN ZONA NORTE S.A. C.Z.N., identificada con NIT. 8300780381 – 6, incluyendo las obligaciones ambientales según las disposiciones contenidas en las Resoluciones 797 de 1983, 1123 de 1995, 670 de 1998 y 494 de 1999.

Que mediante Resolución 2097 del 16 de diciembre de 2005, el entonces Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, en adelante el Ministerio, revocó las Resoluciones 942 de 2002 y 1243 de 2002, modificó la Resolución 797 de 1983, acumuló unos expedientes y estableció a la sociedad Carbones del Cerrejón LLC., el Plan de Manejo Ambiental Integral presentado para el manejo integral del proyecto de explotación de carbón, transporte férreo y operación portuaria de la zona

“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”

denominada Cerrejón, que cobija las antiguas áreas Cerrejón Zona Norte, Área Patilla, Cerrejón Central y Oreganal, y Nuevas Áreas de Minería, en el departamento de La Guajira.

Que mediante Resolución 1632 del 15 de agosto de 2006, el Ministerio resolvió un recurso de reposición interpuesto contra la Resolución 2097 del 16 de diciembre de 2005, en el sentido de modificar algunos de sus artículos.

Que mediante Resolución 1489 del 31 de julio de 2009, el Ministerio aclaró el artículo primero de la Resolución 1632 del 15 de agosto de 2006, entre otras disposiciones.

Que mediante Resolución 1386 del 18 de noviembre de 2014, la Autoridad Nacional modificó el Plan de Manejo Ambiental establecido a la Sociedad CARBONES DEL CERREJÓN LIMITED, para el desarrollo del proyecto P-40 de explotación de carbón, transporte férreo y operación portuaria de la zona denominada Cerrejón, en el sentido de autorizar las obras y actividades necesarias para el aumento de la producción de 35 a 41 MTPA.

Que mediante Resolución 2425 del 31 de diciembre de 2021, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, resolvió el recurso de reposición interpuesto contra la Resolución 1531 de 1 de septiembre de 2021, en el sentido de confirmar los artículos primero, tercero y el parágrafo del artículo cuarto de la Resolución 1531 del 1 de septiembre de 2021.

Que mediante comunicación con radicado 2022081939-1-000 del 29 de abril de 2022 la Sociedad allega el Informe de Cumplimiento Ambiental – ICA 16, correspondiente al periodo 2021 (01 de enero al 31 de diciembre).

Que mediante comunicación con radicado 2022166538-1-000 del 05 de agosto de 2022, la Sociedad CARBONES DEL CERREJÓN LIMITED, presentó la *“Actualización del Modelo Hidrogeológico Conceptual y Numérico de la Mina”*, de conformidad con el plan de acción que fue presentado para tal fin mediante el Radicado 2017107737-1-000 de 6 de diciembre de 2017.

Que mediante Acta 906 el 9 de diciembre de 2022, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, efectuó seguimiento y control ambiental al proyecto, específicamente a las medidas de manejo con la operación de la mina.

COMPETENCIA DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES -ANLA

Mediante Decreto - Ley 3573 del 27 de septiembre de 2011, el presidente de la República en ejercicio de las facultades extraordinarias conferidas en los literales d), e) y f) del artículo 18 de la Ley 1444 de 2011, creó la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, en los términos del artículo 67 de la Ley 489 de 1998, con autonomía administrativa y financiera, sin personería jurídica, la cual hará parte del Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Es del caso señalar que la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, acorde con lo establecido en el artículo 2 del Decreto Ley 3573 del 27 de septiembre de 2011, es la entidad encargada de que los proyectos, obras o actividades sujetos de licenciamiento, permiso o trámite ambiental cumplan con la normativa ambiental, de tal manera que contribuyan al desarrollo sostenible ambiental del País.

“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”

De acuerdo con la función establecida en el numeral 2 del artículo tercero del citado Decreto 3573 del 27 de septiembre de 2011, a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA le corresponde realizar el seguimiento de las licencias, permisos y trámites ambientales.

Así las cosas, el artículo primero del Decreto 376 del 11 de marzo de 2020, *“Por el cual se modifica la estructura de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales”*, en su numeral 4, determina que para el cumplimiento del objetivo y funciones de la ANLA, se encuentra la Subdirección de Seguimiento de Licencias Ambientales, cuya función, entre otras asignadas, es la de realizar el control y seguimiento a los proyectos, obras o actividades que cuenten con licencia ambiental, planes de manejo ambiental, medidas de manejo ambiental y dictámenes técnicos ambientales, de acuerdo con la normativa vigente, de conformidad a establecido en el numeral 1 del artículo décimo del Decreto ibídem.

Mediante la Resolución 566 del 31 de marzo de 2020, la Dirección General nombró con carácter ordinario a la Ingeniera ANA MERCEDES CASAS FORERO, en el empleo de libre nombramiento y remoción de Subdirector Técnico Código 150 Grado 21 de la planta de personal de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, En consecuencia, le asiste a la referida funcionaria, la competencia para suscribir el presente acto administrativo.

Ahora bien, de conformidad con el *“Protocolo para firmas de las actuaciones administrativas derivadas del seguimiento ambiental”* Código SL-PT-01, Versión 3 del 9 de marzo de 2021, le corresponde a la Subdirección de Seguimiento de Licencias Ambientales, suscribir todas las actuaciones administrativas relacionadas con los seguimientos de los Proyectos de Interés Nacional y de los proyectos de alta complejidad para la Autoridad Nacional, dentro de los que se encuentra el expediente LAM1094.

Finalmente, el 5 de noviembre de 2021, la Autoridad Nacional emitió la Resolución 1957 *“Por la cual se adopta el Manual Específico de Funciones y de Competencias Laborales para los empleos de la planta de personal de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA”*.

CONSIDERACIONES DEL GRUPO TÉCNICO DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES

Esta Autoridad Nacional verificó los aspectos referentes al proyecto *“Explotación de Carbón Bloque Central del Cerrejón Zona Norte. Mina el Cerrejón (Áreas Integradas)”*, en su fase de operación, específicamente a lo relacionado con la *“Actualización del Modelo Hidrogeológico Conceptual y Numérico de la Mina”*, presentado mediante el radicado 2017107737-1-000 de 6 de diciembre de 2017, para lo cual se emitió el Concepto Técnico documental 7704 del 9 de diciembre de 2022 el cual sirve de soporte y fundamento a las disposiciones que se incluyen en el presente acto administrativo:

“(…)

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**Objetivo del Proyecto**

“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”

El proyecto Explotación de Carbón Bloque Central del Cerrejón Zona Norte. Mina el Cerrejón (Áreas Integradas) tiene como objetivo adelantar de manera técnica la extracción, beneficio y transporte de carbón mineral, siguiendo un sistema de explotación a cielo abierto, el cual incluye labores de pre-corte mediante voladura, arranque y cargue mecánico de mineral como de estéril, en un área concesionada por el Estado Colombiano de 69.000 ha. El proyecto Explotación Carbonífera El Cerrejón tiene autorizada la explotación de hasta de 41 millones de toneladas al año.

Localización

El complejo carbonífero "El Cerrejón" se encuentra ubicado en la cuenca del río Ranchería, en jurisdicción de los municipios de Barrancas, Hatonuevo, Albania, Maicao, Manaure y Uribia, en la zona central del departamento de la Guajira al extremo norte colombiano. El proyecto se integra por la Mina y cuenta con una línea férrea de 150 km de longitud que conectan la mina con Puerto Bolívar y un puerto marítimo en Bahía Portete (Puerto Bolívar). En el área de influencia directa del proyecto se encuentran asentamientos de campesinos e indígenas.

(Ver Figura. Área del Proyecto. Fuente: Sistema para el Análisis y la Gestión de Información del Licenciamiento ambiental – AGIL, ANLA, 25/07/2022, en el Concepto Técnico 7704 del 9 de diciembre de 2022).

El área de mina del Proyecto de Explotación Carbonífera El Cerrejón, se divide en tres (3) zonas:

- **Zona Norte:** Ubicada a la margen izquierda aguas abajo del río Ranchería, en la cual se ubican los PIT's mineros denominados Patilla y EWP.
- **Zona Centro:** Ubicada a la margen derecha aguas abajo del río Ranchería, hacia el oeste del área intervenida, en la cual se ubican los PIT's mineros Oreganal, Tajo 100, Tajo 831 y Comuneros.
- **Zona Nuevas Áreas de Minería (NAM):** Ubicada a la margen derecha aguas abajo del río Ranchería, hacia el este del área intervenida, en la cual se ubican los PIT's mineros Annex, Tabaco y La Puente.

(...)

Seguimiento al Plan de Manejo Ambiental

Medio Abiótico

Programas y proyectos: Manejo acuíferos del río ranchería (cuaternario) y acuíferos terciarios intervenidos por la operación minera

FICHA PBF-02

Medidas de Manejo

Medida 1. De acuerdo con el estudio realizado por Hidrogeocol LTDA en el año 2004, y el cual se presenta en el Anexo A1 de la Ficha PBF-02, en la zona de influencia de la mina se identifican cinco acuíferos: Cogollo y Sistema Acuífero Aguas Blancas- La Luna del Cretáceo, Cerrejón y Areniscas de Tabaco del Terciario y los depósitos aluviales del Cuaternario, siendo el más importante de ellos el Acuífero Aluvial del Ranchería.

La operación minera actual interviene directamente el acuífero Cerrejón del Terciario y los depósitos aluviales del Cuaternario. Las explotaciones futuras intervendrán, además, el acuífero Areniscas de Tabaco.

Consideraciones

“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”**Programas y proyectos: Manejo acuíferos del río ranchería (cuaternario) y acuíferos terciarios intervenidos por la operación minera****FICHA PBF-02****Medida 1**

(...)

Evaluación del Modelo Hidrogeológico Conceptual y Numérico

Por medio del radicado 2022166538-1-000 del 05 de agosto de 2022, la Sociedad, allegó la “Actualización del Modelo Hidrogeológico Conceptual y Numérico de la Mina”, de conformidad con el plan de acción que fue presentado para tal fin mediante el Radicado 2017107737-1-000 de 6 de diciembre de 2017, el cual se evaluó en la Ficha PBF-02 – manejo de Acuíferos del Río Ranchería (cuaternario) y acuíferos terciarios intervenidos por la operación minera.

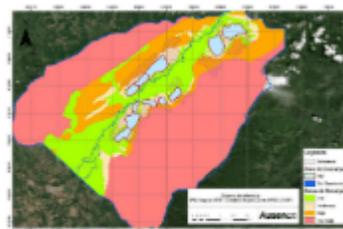
El alcance de dicho informe corresponde a la actualización del Modelo Hidrogeológico Conceptual y Numérico del área de las operaciones minera de Cerrejón con corte al 2022.

A continuación, esta Autoridad realiza la evaluación del Modelo Hidrogeológico Conceptual y Modelo Hidrogeológico Numérico presentados:

Consideraciones Modelo Hidrogeológico Conceptual**Dominio Conceptual del Proyecto**

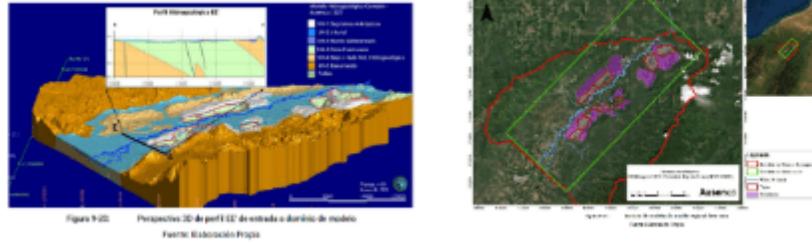
La sociedad presenta en la figura 8-1 del informe el dominio conceptual del proyecto, el cual, es el área delimitada asociada al Proyecto que puede aportar información relevante al estudio de cualquiera de los principales componentes (geología, hidrología, hidroquímica e hidrogeología). La sociedad indica que este dominio está limitado por las cuencas hidrológicas que pueden aportar al proyecto. Por esta razón, sus límites están asociados principalmente a las divisorias de aguas superficiales, incluido, en este caso, la Cuenca Media de Río Ranchería.

Como se presenta en las figuras a continuación, este dominio es utilizado en la caracterización hidrogeológica, sin embargo, para esta Autoridad no queda claro cómo fue delimitada la zona sur del dominio, que limite natural y/o estructural cierra el dominio.



“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”

**Programas y proyectos: Manejo acuíferos del río ranchería (cuaternario) y acuíferos terciarios intervenidos por la operación minera
FICHA PBF-02**



Por lo anterior, se requiere que la Sociedad justifique bajo qué consideraciones hidrogeológicas fue delimitado el costado sur del dominio, dado que este no obedece a límites estructurales e hidrográficos. De ser necesario se debe modificar esta área dado que es el insumo del modelo numérico, el cual, debe tener unas condiciones de frontera bien definidas para la representatividad de los resultados.

Geomorfología

La geomorfología de la zona de estudio fue obtenida a partir del informe “Elaboración de un Plan Para el Manejo de Agua Durante la Vida de la Mina y Desarrollo de un Modelo de Balance Hídrico y Calidad de Agua en el Cerrejón” elaborado por la empresa Ingetec (2014).

Se identificaron los siguientes relieves que han sido modelados por procesos denudativos, de plegamiento y la acumulación de sedimentos en la gran cuenca del valle del río Ranchería. Relieve Montañoso Estructural, Relieve Montañoso Estructural-Denudacional y Relieve de Planicie Aluvial.

Geología

La descripción geológica del área de estudio proviene de los antecedentes disponibles para la elaboración de este informe (INGETEC 2004a, HIDROGEOCOL, 2009), junto con la información disponible.

Desde un punto de vista geológico, el área del proyecto se encuentra emplazada principalmente en los depósitos aluviales, que corresponde a una capa que cubre a las formaciones Cerrejón y Areniscas de Tabaco, entre otras unidades presentadas en la Tabla 8-1 del informe.

Las unidades geológicas existentes en el área de estudio del proyecto se han subdividido en unidades sedimentarias, formada por depósitos consolidados, unidades cuaternarias, que contiene todos los depósitos aluviales modernos del área de estudio y unidades antrópicas, donde se describen características de los botaderos existentes.

Respecto a los depósitos cuaternarios la Sociedad indica que:

(...)

estos depósitos se consideran de gran importancia desde el enfoque hidrogeológico, por su gran extensión sobre la formación minera de interés. Por esta razón, Carbones del

“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”

Programas y proyectos: Manejo acuíferos del río ranchería (cuaternario) y acuíferos terciarios intervenidos por la operación minera

FICHA PBF-02

Cerrejón los ha diferenciado informalmente con el mayor detalle posible, de acuerdo con sus características litológicas y la relación con las corrientes que fueron generadas.

(...)

Según la Sociedad los depósitos es el Depósito Aluvial del Río Ranchería (Qalr), son los más importantes desde un punto de vista hidrogeológico debido a que conforma un acuífero de gran extensión y con importantes captaciones de agua subterránea a lo largo de la cuenca media. La Sociedad en la Tabla 8.2 del informe presenta las 18 unidades geológicas que conforman los Depósitos Cuaternarios.

Debido a la actividad minera desarrollada en el área de estudio y asociada a la excavación de los tajos, se ha definido una unidad antrópica formada por los botaderos en superficie. El material formador de esta unidad corresponde a material estéril, heterogéneo, variando su dimensión desde bloques angulosos a material fino, estando su morfología en continua variación.

Finalmente, se presenta la geología estructural, donde se indica que el área de estudio está dominada por el Sistema de Fallas Cerrejón y Ranchería, que corresponden a fallas de cabalgamiento con dirección SW-NE.

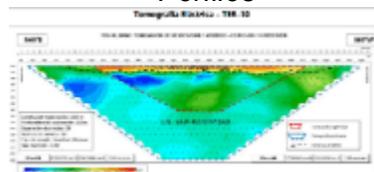
Geofísica

Entre los días 17 y 25 de abril del 2021, la Sociedad realizó un levantamiento de Tomografías Eléctricas de Resistividad (TER), en el área mina y entorno de Cerrejón, realizando 13 perfiles con un largo entre 300 m y 1.200 m, identificando rangos de resistividades entre 2 -1.000 [Ohm-m] en profanidades de 2,5 hasta los 300 m.

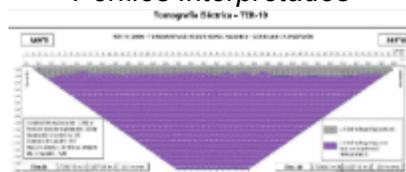
Con base en las resistividades la Sociedad identifico 4 unidades geoelectricas; superior de baja resistividad (2-9 Ohm-m), intermedia de baja-media resistividad (9-70 Ohm-m), inferior de media-alta resistividad (70 – 280 Ohm-m) e inferior alta resistividad (280 – 1000 Ohm-m). En la Tabla 8-3 del informe la sociedad presenta.

Esta Autoridad consultó el Anexo A donde se presentan los 13 perfiles e identificó que 6 de ellos presentan resistividades menores a 40 Ohm-m en todo el perfil hasta los 300 m de profundidad, lo cual podría indicar presencia de unidades acuíferas, pero esto no se ve reflejado en la interpretación que presenta la sociedad. Por ejemplo, en las líneas TER 2D y TER 2C, se evidencia una zona de baja resistividad, la cual, no es representada en el corte interpretado por la sociedad, llama la atención que se pueda estar presentando una surgencia en esta zona que pudiera comunicar niveles profundos con someros. Las líneas referenciadas se presentan a continuación:

Perfiles

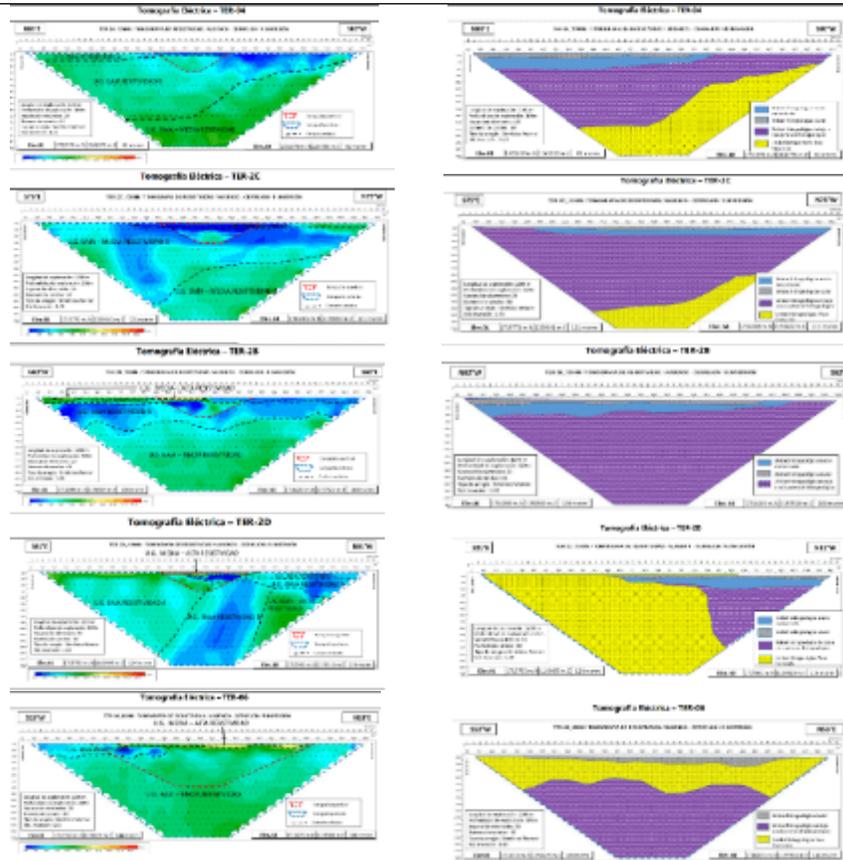


Perfiles Interpretados



“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”

**Programas y proyectos: Manejo acuíferos del río ranchería (cuaternario) y acuíferos terciarios intervenidos por la operación minera
FICHA PBF-02**



Por lo anterior, se requiere una reinterpretación de los resultados geoelectricos obtenidos, determinando una geometría más detallada de las unidades caracterizadas a través de las Tomografías Eléctricas, A su vez se debe realizar un análisis detallado de los perfiles geoelectricos evidenciados en las líneas TER 2D y TER 2C.

Finalmente, la sociedad presenta el mapa geológico en la figura 8-11 del informe junto a un corte transversal del área de estudio.

Hidrología

Con base en el documento correspondiente a la caracterización hidrológica del área correspondiente al Proyecto Cerrejón la Sociedad realizo el análisis hidrológico, el cual determino, que existe una relación entre los valores de precipitación y la altura topográfica, un gradiente establecido para toda la cuenca alta y media de 36 mm cada 100 m de aumento en cota, corroborando que las mayores tasas de precipitación se encuentran a mayor altura y siendo el sector del área mina en donde se registran las menores tasas de precipitación, las que alcanzan un rango aproximado entre 800 y 1.000 mm al año.

Por otro lado, se indica que el río Ranchería es el cauce superficial más importante del área. Presentan una doble ciclicidad, con caudales altos en el mes de mayo y entre octubre-noviembre, siendo este último cuando se alcanzan los más altos, con un caudal medio mensual de 12,4 m³/s.

Interacción Río-Acuífero

“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”**Programas y proyectos: Manejo acuíferos del río ranchería (cuaternario) y acuíferos terciarios intervenidos por la operación minera
FICHA PBF-02**

La Sociedad determina la interconexión existente entre el Río Ranchería y la unidad hidrogeológica Depósitos Aluviales (UH-2), indicando que a partir de los datos existentes (datos existentes de caudales de entrada y salida del Río Ranchería), ha estimado que existe un caudal aproximado de 1,6 m³/s, que proviene desde los niveles saturados bajo el Río Ranchería dentro del área de estudio del proyecto, lo que implica que, en líneas generales, este río actúa como ganador.

Inventario de Puntos de Agua

La sociedad identificó 272 puntos de agua en el área de estudio, 18 pozos de abastecimiento, 25 piezómetros antiguos, 37 piezómetros recientes, 61 pozos de despresurización, 91 piezómetros en barreras y 41 piezómetros de cuerda vibrante.

La sociedad indica que el caudal extraído por los pozos de observación actualmente es de 30 l/s. Respecto a la captación de agua subterránea, esta se hace a través de 18 pozos, los cuales se rotan de 5 cada mes para prevenir sobreexplotación del recurso. Los volúmenes anuales de captación tienen una tendencia al descenso y sus caudales anuales están dentro de un rango entre 7 y 32 L/s.

En análisis de niveles la Sociedad indica que en la mayoría de los sectores los niveles se han mantenido constantes en el tiempo, con leves tendencias generales que, de acuerdo con los datos de precipitaciones, son asociables principalmente a las variaciones en el régimen de precipitaciones en el área de estudio. Pero señala que, aguas abajo del Río Ranchería y cercano a su salida noreste (Figura 8-33) se aprecia una tendencia en el tiempo al descenso de los niveles piezométricos hasta la actualidad, donde existe un descenso de aproximadamente 4 m en el piezómetro PZ-RA-2.

Es importante se instale un transductor de presión con medición continua de niveles en el PZ-RA-2, en el cual, se analice la variación de niveles y se determine la causa del descenso progresivo de este, y realizar las medidas necesarias en caso de no tener relación con las precipitaciones.

Por otro lado, la Sociedad evidencia una relación entre el Río Ranchería y los depósitos cuaternarios, se ha estimado que existe un caudal aproximado de 1,6 m³/s, que proviene desde los niveles saturados bajo el Río Ranchería dentro del área de estudio del proyecto, lo que implica que, en líneas generales, este río actúa como ganador, pudiendo existir sectores específicos donde el río recarga al acuífero subyacente.

Respecto a las líneas de flujo, la Sociedad identifica que las actividades mineras disminuido los niveles piezométricos hasta en 2,5 m como se indica a continuación:

(...)

Por otra parte, la Figura 8-44 muestra la situación actual de la piezometría (junio de 2021), donde el funcionamiento de los flujos subterráneos es similar al existente en el año 2013. La mayor diferencia entre ambas superficies piezométricas se puede apreciar en el sector de salida del área de estudio (límite noreste), donde la superficie piezométrica del año 2021 tiene una mayor profundidad, aproximadamente 2,5 m más profundo, lo que provoca

“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”**Programas y proyectos: Manejo acuíferos del río ranchería (cuaternario) y acuíferos terciarios intervenidos por la operación minera****FICHA PBF-02**

que el gradiente hidráulico aumente levemente, superando el 0,2%. Este funcionamiento lo corrobora el análisis de los niveles realizados, donde se describe un descenso en el tiempo en el nivel piezométrico de los piezómetros localizados en el sector noreste del área de estudio.

(...)

Lo anterior, reafirma el requerimiento realizado en el artículo primero de la Resolución 948 del 2 de junio de 2021, para la instalación de transductores de presión en los piezómetros ubicados en esta zona del área de estudio (noreste), realizando un seguimiento que conlleve a la toma de medidas para que esta situación no se agudice respecto a las condiciones no naturales que se presenten.

Zonas de Recarga y Descarga

La recarga dentro del área de estudio está asociada a la infiltración proveniente de las precipitaciones y la proveniente de flujos subterráneos en la entrada del área de estudio. En el caso de las descargas, estas corresponden a los bombeos, recarga al Río Ranchería y salidas de flujos subterráneos. La Sociedad estimó por medio de balance de masas una recarga potencial media de 40,3 mm/año.

Hidráulica

Para la caracterización hidráulica la Sociedad tomó información secundaria correspondiente a los estudios previos de HIDROGEOCOL. 2009 y SWS, 2015, a su vez, información de MK (1982), INGETEC (1987) y GEOAMERICA (1991).

Esta Autoridad indica que la actualización del Modelo Hidrogeológico Conceptual tiene como objetivo verificar como las condiciones intrínsecas del sistema hidrogeológico cambia en el tiempo, debido a las actividades mineras que se realizan. Por otro lado, las variables hidráulicas son importantes debido a que son una entrada del modelo numérico y que cambios en esta pueden influir en los resultados finales.

Por lo anterior, la sociedad debe realizar un análisis comparativo de los resultados hidráulicos obtenidos en los estudios citados Vs los resultados hidráulicos obtenidos en las pruebas de bombeo realizadas durante el 2021, en el marco de los mantenimientos de los pozos de abastecimiento. A su vez, esta información debe ser actualizada en las variables de entrada del modelo numérico Subanexo No.2 del ICA 16.

Hidrogeoquímica

Para la evaluación hidrogeoquímica la Sociedad empleó 6.951 registros, de las cuales 6.008 corresponden a área minera (el resto corresponde a aguas costeras o a tanques sépticos), tanto para aguas superficiales, aguas subterráneas, lagunas, aguas industriales y vertidos varios. Estos datos se extienden entre los años 2006 y 2019. Posterior al análisis de calidad (balance iónico e iones mayoritarios completos) el set de muestras objeto de análisis fue de 598.

“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”**Programas y proyectos: Manejo acuíferos del río ranchería (cuaternario) y acuíferos terciarios intervenidos por la operación minera****FICHA PBF-02**

La sociedad realiza diagramas de Piper para la representación gráfica de los resultados, diagramas presentados en las figuras 8-52 y 8-53 del informe. Respecto al diagrama de Piper de las muestras de aguas subterránea (figura 8-53 del informe) de los pozos de abastecimiento, esta autoridad resalta que hay puntos ubicados en el diamante de cloruradas sódicas (POZ1A Nuevo, POZ1 Nuevo y POZ9), facie hidroquímica diferente a la tendencia de los puntos que captan de los depósitos la cual es, bicarbonatada-cálcica. El pozo POZ1A Nuevo y POZ1 Nuevo se ubican en la zona noreste del área del proyecto contiguos al POZ17, el cual, en el concepto técnico de seguimiento 06332 del 14 de octubre 2021 y 06889 del 11 de noviembre de 2020, se ha indicado el aumento de salinidad y cambio de facie hidrogeoquímica en la zona norte del proyecto. Estos valores altos de conductividad, también se reportan en el informe en los registros de conductividad eléctrica para el PZ-RA17, PZ-RA5, N26A, N16A, realizados en los meses de febrero mayo y agosto de 2021 donde la sociedad informa:

(...)

Los pozos PZ-RA, habilitados en los depósitos aluviales del Río Ranchería presentan conductividades similares, **pero con existencia de puntos que superan los 4.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, tal como PZ-RA-17 y PZ-RA-5 localizados cercanos al botadero que limita el tajo EPW por el noreste.**

Es así como piezómetros cercanos al Río Ranchería (N15A, N13, N24A) muestran conductividades menores de 5.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, debido a su interacción y recarga continua desde el río, los pozos localizados hacia las laderas y distanciados de flujos superficiales continuos (N16A, N26A, N21, N14A) **presentan una mayor mineralización, con valores de conductividad del orden de 10.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, indicativo de mayor tiempo de residencia y falta de recarga continua.**

(...)

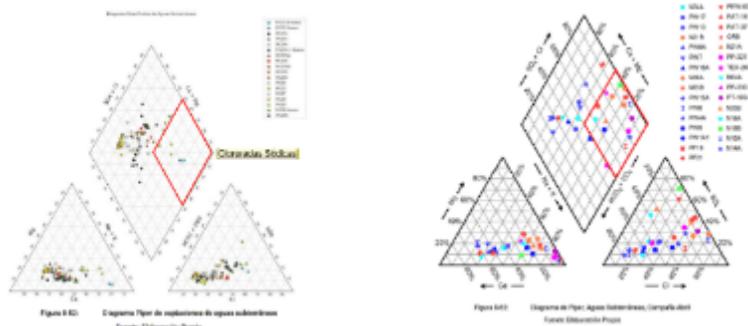
En los diagramas de Piper de los datos históricos Vs los datos hidroquímicos de 2021, se evidencia que la facie hidrogeoquímica de los pozos que captan el agua subterránea de los depósitos ha cambiado de bicarbonatada cálcica (facie representativas de agua de bajos tiempos de residencia y recarga directa) a clorurada sódica (facie representativas de agua de mayores tiempos residencia), situación que se hace más evidente en la zona noreste del proyecto, situación que podría ser generada por la mezcla de agua de diferentes orígenes, como se indicó en el concepto técnico de seguimiento 06889 del 11 de noviembre de 2020, acogido mediante Resolución 948 del 2 de junio de 2021.

Diagrama de Piper Datos
históricos

Diagrama de Piper 2021

“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”

**Programas y proyectos: Manejo acuíferos del río ranchería (cuaternario) y acuíferos terciarios intervenidos por la operación minera
FICHA PBF-02**



La situación anteriormente indicada es respaldada por los análisis que la Sociedad realiza en el informe:

En primera instancia la sociedad identifica que el agua que es extraída de los pozos de despresurización es en su mayoría clorurada sódica:

(...)

Las aguas de los pozos de despresurización, principalmente habilitados en la Fm. Cerrejón son definidos como cloruradas sódicas (aguas connatas), asociable a bajas a nulas recargas y mayores períodos de residencia. Sin embargo, existen puntos que, tal como PAT-37, son del tipo bicarbonatadas cálcicas, por lo que se asume que recibe una recarga continua, entendiéndose que su localización es en algún nivel con alta fracturación e interconectado con los niveles aluviales saturados superiores.

(...)

y en segunda instancia una de las razones del cambio de facie del agua de los pozos de abastecimiento es argumentado por una mezcla de agua de diferentes orígenes como se referencia a continuación:

(...)

En el caso de los pozos de abastecimiento, las aguas analizadas en los puntos hacia aguas arriba (PW15A, PW8 y PW7) son bicarbonatadas cálcicas, similares a las precipitaciones, lo que indica su continua recarga y poco tiempo de residencia. **Hacia aguas abajo, existen puntos de control que varían hasta ser cloruradas sódicas, probablemente debido a su mayor tiempo de residencia y/o la mezcla con aguas más mineralizadas (PW1A1, PW9).**

(...)

Por lo anterior, es necesario se realice:

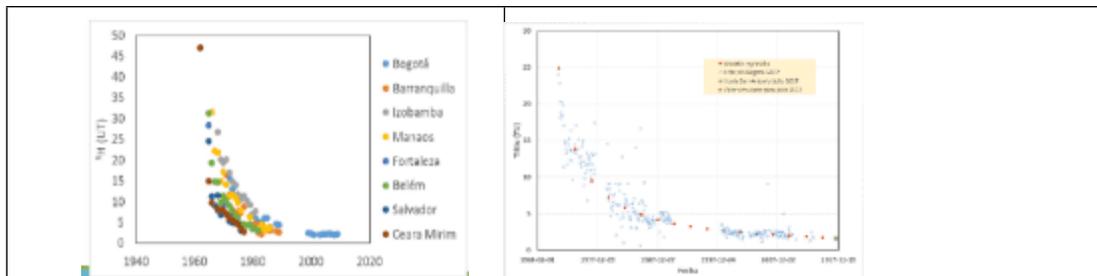
Isotopía

La sociedad realizó una caracterización isotópica de $\delta^{2}H$ y $\delta^{18}O$ en 22 muestras de agua realizadas en el año 2020 presentadas en la Tabla 8-70 y en la figura 8-70 del informe.

“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”**Programas y proyectos: Manejo acuíferos del río ranchería (cuaternario) y acuíferos terciarios intervenidos por la operación minera
FICHA PBF-02**

Por otro lado, la sociedad estableció una conexión entre las aguas del Río Ranchería y el agua subterránea, debido a la similitud isotópica de ambas matrices, sin embargo, es necesario se realice una caracterización isotópica del agua subterránea que es extraída de la Formación Cerrejón a través de los pozos de despresurización, con el fin de establecer la firma isotópica de estas aguas y establecer su similitud con el agua proveniente de los depósitos cuaternarios y así determinar la posible mezcla que se pueda estar presentando.

Respecto a la datación de las aguas subterráneas a través de Tritio, los resultados no son representativos dado que con los niveles actuales de tritio ambiental en el hemisferio sur y en especial la estación Bogotá, como se presentan en las siguientes gráficas, están por debajo de los límites de detección actual de los métodos, por lo cual, para un muestreo de tritio ambiental en la matriz líquida debe haber un enriquecimiento electrolítico y los resultados ser corregidos.



Por lo anterior, es necesario se realice una correcta datación del agua subterránea tanto con Tritio como con Carbono 14, de las aguas subterráneas presentes en los depósitos cuaternarios, como de las aguas subterráneas presentes en la formación carbonera.

Unidades Hidrogeológicas:

Con base en la caracterización hidrogeológica, la sociedad presenta la clasificación de las unidades hidrogeológicas según Struckmeier 1995, modificado por Baumle 2011. Sin embargo, con el fin de estandarizar la información es necesario que la clasificación y nomenclatura de las unidades hidrogeológicas se realice según la metodología de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos (IAH), (UNESCO, 1995).

Modelo Hidrogeológico Conceptual

La sociedad presenta en la figura 8-76 el marco hidrogeológico de la zona y en la figura 8-77 un perfil de la zona. Sin embargo, esta Autoridad requiere que se atiendan los requerimientos solicitados y se actualice en lo correspondiente el Modelo Hidrogeológico Conceptual.

Vulnerabilidad Intrínseca a la Contaminación

La sociedad estima la Vulnerabilidad Intrínseca a la Contaminación a través del método GOD, conforme la metodología Minambiente 2010. Según esta metodología la sociedad determinó las siguientes vulnerabilidades:

“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”

Programas y proyectos: Manejo acuíferos del río ranchería (cuaternario) y acuíferos terciarios intervenidos por la operación minera

FICHA PBF-02

Tabla 8-31: Grado de Vulnerabilidad

Unidades Hidrogeológicas	Unidades Geológicas	Prof Nivel Piezométrico (m)	G	O	D	GOD	Grado de Vulnerabilidad
UH-2 Unidad Aluvial	Unidad Aluvial Cuaternaria	0-5	1	0,5	0,9	0,45	Moderada
		5-20	1	0,5	0,8	0,40	Moderada
UH-4 Unidad Roca Fracturada	Fm Areniscas de Tabaco y Cerrejón		0,2	0,6	0,8	0,10	Baja

Fuente: Elaboración Propia

Sin embargo, esta Autoridad está en desacuerdo con la clasificación determinada a los depósitos aluviales (Moderada), específicamente en la valoración dada al parámetro O (Ocurrencia del Sustrato), a la cual, la Sociedad le dio una valoración de 0,45, sin embargo, la litología general de una depósito aluvial es poco consolidado, con tamaños de granos de gravas y arenas que favorecen el movimiento y acumulación del agua subterránea, litología que describió la Sociedad como se presenta a continuación:

(...)

Desde un punto de vista litológico, esta unidad hidrogeológica se compone por depósitos no consolidados mayoritariamente formado por gravas, arenas con niveles de materiales finos, tales como limos y arcillas.

(...)

Con base en lo anterior la valoración para el parámetro según la metodología GOD es 0,7 sustrato conformado mayormente por gravas y arenas, lo que, le facilita el movimiento del agua y a su vez de un potencial contaminante a través del sustrato, lo que le da a esta unidad mayor vulnerabilidad intrínseca a la contaminación.

Unidad	Clasificación	G	O	D	GOD	Vulnerabilidad
UH-2 Unidad Aluvial	Sociedad	1	0,5	0,9	0,45	Moderada
	ANLA	1	0,7	0,9	0,63	Alta

ANLA, 2022

Por lo anterior, esta Autoridad solicita se actualice la determinación de la vulnerabilidad intrínseca a la contaminación determinada para la Unidad Hidrogeológica Aluvial.

Consideraciones Modelo Hidrogeológico Numérico

Con base en el modelo hidrogeológico conceptual a sociedad realizó el modelo numérico, para ello empleó el uso de dos softwares el primero Leapfrog Geo 5.1 para la ejecución del modelo hidrogeológico 3D conceptual y Visual Modflow para la simulación del flujo.

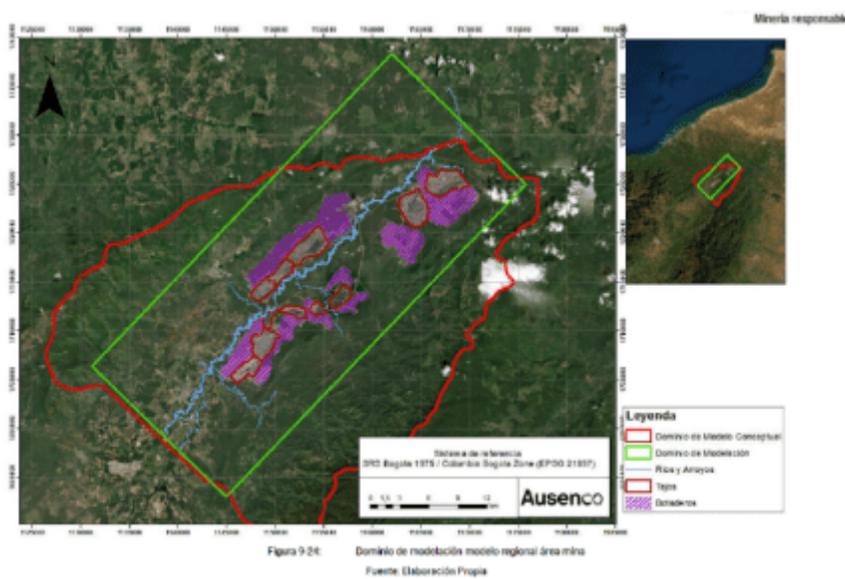
La discretización del modelo numérico, en su malla de base, cuenta con un total de 409.334 celdas, de las cuales 265.072 corresponden al dominio activo de modelación, con un tamaño de celdas es de 100 x 100 m, resultando en un total de 222 filas y 96 columnas.

“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”

**Programas y proyectos: Manejo acuíferos del río ranchería (cuaternario) y acuíferos terciarios intervenidos por la operación minera
FICHA PBF-02**

Dominio

Respecto al Dominio del modelo numérico presentado en la figura 9-24 del informe, es necesario que la Sociedad aclare por qué el área y los límites del modelo numérico son diferentes al modelo conceptual, considerando que al norte del área se encuentra el límite natural que es la falla la Oca, que según la sociedad no hace parte del límite activo del modelo, sumado a que en las partes laterales del modelo conceptual se tienen los límites de la cuenca del río ranchería, por lo cual, es necesario se aclare y de ser necesario ajuste el área de modelación, considerando los límites naturales intrínsecos al área donde se ubica el proyecto.



Bombeo desde pozos de despresurización y abastecimiento

Pozos de abastecimiento

La sociedad indica que la extracción de agua subterránea por medio de los pozos de bombeo como despreciables indicando que esta es de 0,03 l/s como se presenta con continuación:

9.1.13.5 Bombeo desde pozos de despresurización y abastecimiento

Los pozos de extracción o captación del modelo numérico corresponden a los pozos de despresurización de las paredes de cada uno de los tajos y los pozos de abastecimiento para consumo humano.

Sin embargo, de acuerdo con los antecedentes recopilados en el modelo conceptual desarrollado por Ausenco (Ref. 7), se establece el nivel o volumen de captación en los años más recientes como por concepto de pozos de abastecimiento en 0.03 l/s, lo cual se considera como despreciable.

Sin embargo, en el mismo informe se indica que la extracción de agua subterránea es de 3 l/s, dos órdenes de magnitud como se indica a continuación:

“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”**Programas y proyectos: Manejo acuíferos del río ranchería (cuaternario) y acuíferos terciarios intervenidos por la operación minera****FICHA PBF-02**

La salida del sistema subterráneo desde el área de estudio corresponde al flujo que aflora y recarga al Río Ranchería, estimado del orden de 390 L/s, y el flujo subterráneo saliente por la UH-2, que es un caudal medio del orden de 42 L/s. Además, existe una importante salida relacionada a las extracciones desde la UH-3 por medio de pozos de despresurización, la que se han estimado en 30 L/s, y de pozos de abastecimiento, que corresponde a un caudal de entre 3 L/s bombeados desde las UH-2.

Por otro lado, en el Anexo 1 de la ficha de manejo PBF-02 se menciona:

(...)

es preciso señalar que durante el primer semestre de 2021 no fue posible captar agua en la totalidad de los pozos que conforma el actual batería debido que, a los hurtos y daños en las estructuras presentados durante la temporada de huelga llevada a cabo en el segundo semestre de 2020 impidieron la captación de la misma.

(...)

Por lo anterior, es claro que la extracción de agua subterránea para el año 2021 no es representativa del consumo del proyecto en condiciones normales, esto se puede corroborar con el consumo que reporta la sociedad para en el año 2019 donde se registró un consumo promedio de 7 l/s (ICA 14), año que no estuvo afectado por temas ajenos a la operación (Emergencia Sanitaria ni Huelgas y paro de actividades).

La empresa indica que, durante el año 2019, se captaron 213.337 m³ de agua, 7.0 l/s promedio vs 69.3 l/s autorizado por Corpoguajira, según Resolución 1725 de 18 de diciembre del 2012, la cual ha sido prorrogada por Corpoguajira mediante las resoluciones 2455 de 2017, 3074 de 2018 y 3544 de 2019, esta última dando una vigencia hasta el 18 de diciembre de 2020. La captación promedio mensual del año fue de 17.778 m³, siendo en el mes de mayor la máxima (42.725 m³, 16,5 l/s promedio), y la mínima en el mes de febrero, en donde solo se captó (1.511 m³, 0,58 l/s promedio).

Por otro lado, uno de los objetivos del modelo de flujo es determinar la afectación a la cantidad debido a las actividades de la sociedad entre estas la extracción de agua subterránea para su consumo. Por lo anterior, es necesario se tenga en cuenta la extracción de agua subterránea con base en los datos históricos en años de operación normal en el ejercicio de modelación numérica.

9.1.15 Parámetros hidráulicos iniciales

Con base en el requerimiento realizado respecto a la caracterización hidráulica, se deben actualizar los parámetros hidráulicos considerados en el modelo numérico.

9.4 Error de cierre balance de masa

Respecto al error de cierre de balance la sociedad indica que este es de 0,1% correspondiente a 0,7 l/s. Siendo menor al umbral estimado que es del 1%. Y presenta los resultados en la Tabla 9-9 del informe como se presenta a continuación:

“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”

**Programas y proyectos: Manejo acuíferos del río ranchería (cuaternario) y acuíferos terciarios intervenidos por la operación minera
FICHA PBF-02**

Tabla 9-9: Flujos de entrada y salida balance de masa modelo regional

Entradas		Salidas	
Borde sur	41.2	Borde sur	0.0
Borde norte	0.0	Borde norte	8.1
Pozos despresurización	0.0	Pozos despresurización	14.8
Drenaje tajos	0.0	Drenaje tajos	290.0
Drenaje Ranchería	0.0	Drenaje Ranchería	331.4
Recarga	602.5	Recarga	0.0
Total	643.5	Total	644.3

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 8-25 se muestran un balance hídrico preliminar con los caudales medios estimados para cada componente de este sistema.

Tabla 8-25: Balance Hídrico Preliminar del Sistema

	Entradas (L/s)		Salidas (L/s)			
	Flujo Subterráneo	Recarga	Flujo Subterráneo	Bombeo	Río Ranchería	Tajos
Q _{in}	9	767	42	33	390	311
Q _{total}	776		776			

Fuente: Elaboración Propia

Este balance hídrico medio preliminar del sistema, junto con los rangos entregados para cada componente, son utilizados como datos de entrada para el modelo numérico de flujos.

Sin embargo, esta Autoridad determina que hay una discrepancia entre los datos de balance presentados en el modelo hidrogeológico conceptual (Tabla 8-25 del informe) y los reportados en el error de balance (Tabla 9-9 del informe) de 133 l/s en total, y en 164,5 l/s en la recarga la cual es la principal entrada del sistema. Por lo anterior, es necesario la Sociedad justifique y ajuste la discrepancia del balance presentado en el modelo hidrogeológico conceptual y el ingresado al modelo numérico.

9.7 Escenario predictivo

La Sociedad estableció el escenario predictivo inicial denominado “Escenario Caso Base” y considera al avance de los tajos de acuerdo con el LOM actual hasta el año 2033 considerado las medidas de mitigación existentes, las que corresponden a las barreras de baja permeabilidad cercanas a los tajos. A su vez, se indica que este escenario tiene el objetivo principal ayudar a identificar y cuantificar los posibles impactos que puedan existir en la componente aguas subterráneas debido al avance de la excavación de cada tajo, según el LOM actual.

Para este escenario de modelación la sociedad estableció los siguientes supuestos:

Para la elaboración de este escenario predictivo se utilizaron los siguientes supuestos:

- La recarga se mantiene dentro de los mismos rangos históricos durante el periodo de simulación.
- No se consideran recargas adicionales por pérdidas en estanques, laguna de retención u otras posibles fuentes de recarga antrópicas durante el periodo de simulación.
- El avance los tajos se ajustará a las topografías definidas por Cerrejón según el plan de explotación del LOM hasta el año 2033.
- Durante el periodo de explotación, los tajos se mantendrán completamente drenados para permitir la operación de la maquinaria minera.

En los supuestos se evidencia que la sociedad mantuvo la recarga según información histórica, A su vez, la Sociedad indica que la identificación de impactos no consideró cambios meteorológicos como se presenta a continuación

“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”**Programas y proyectos: Manejo acuíferos del río ranchería (cuaternario) y acuíferos terciarios intervenidos por la operación minera****FICHA PBF-02**

En este caso solo se han identificado los impactos que provienen de las actividades asociadas al Proyecto (excavación de los tajos, presencia de botaderos). Las variaciones o impactos asociadas a cambios meteorológicas o actividad de terceros no han sido incluidos.

Esta Autoridad indica que es necesario que los escenarios de modelación contemplen los efectos que podrían presentarse en la recarga derivados del cambio el cambio climático, evento que en el Departamento de la Guajira está presentándose de forma severa con veranos más secos, temperaturas altas e inundaciones en casi todos los municipios del departamento (Plan Integral de Gestión de Cambio Climático de la Guajira).

Según Actualización del Reporte de análisis regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira 2022, en el área donde se ubica el proyecto los escenarios de cambio climático muestran que el déficit hídrico es podría estar entre -19% y -10% de variaciones en las precipitaciones, lo que tendría un efecto en la recarga y por consiguiente presentarse una sinergia con las actividades del proyecto. Por lo anterior, los escenarios de modelación deben considerar los efectos de cambio climático, la extracción del agua subterráneas derivadas de las concesiones autorizadas y las actividades de excavación previstas a 2033, que permita determinar el efecto real sobre los depósitos aluviales (UH-2), que se producirían por el desarrollo del proyecto, que permitan tomar medidas de manejo más precisas conforme a los resultados del modelo numérico.

Consideraciones identificación y cuantificación de los posibles impactos en las aguas subterráneas debido al avance de la operación minera

La identificación y cuantificación de los impactos para la componente agua subterránea se desarrolla a partir de la comparación de los resultados del modelo en el “Escenario Caso Base” para el año actual 2022 y el fin de la operación en el año 2033, teniendo en cuenta el avance de la excavación de los tajos entregados en el LOM por Cerrejón.

La sociedad indica las variaciones que tendrán los tajos a horizonte 2033, destacando:

- Tajo Annex: existirá una ampliación del tajo hacia los taludes noreste y noroeste, este último hacia la UH-2.
- Tajo 831: se ampliará hacia el sur, alcanzando el Tajo 100, y noreste-este, hasta Tajo Comuneros.
- Tajo Oreganal: existirá una ampliación en el talud sur, hacia el sector del Arroyo Palomino.
- Tajo Tabaco: se ampliará en un sector hacia el talud norte y noreste, cercano a las barreras de baja permeabilidad existentes y hacia el Río Ranchería.
- Tajo La Puente: se ampliará en un sector del talud sur (aguas arriba), cercano a las barreras de baja permeabilidad existentes.

La Sociedad simula los caudales entrantes a los tajos con operación a 2033, donde se identifica que los caudales de infiltración hacia los tajos aumentan en 7 de los 10 tajos, presentando un aumento importante en los tajos Oreganal, 831 y Tabaco.

“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”

**Programas y proyectos: Manejo acuíferos del río ranchería (cuaternario) y acuíferos terciarios intervenidos por la operación minera
FICHA PBF-02**

Tabla 10-1: Caudales simulados Entrantes a Tajos, Período 2022-2033

Tajos	Caudales (L/s)		Incremento	
	2022	2033	(L/s)	%
100	51,5	34,8	-16,7	-32,4
831	55,3	90,8	35,5	64,2
Annex	52,6	62,3	9,7	18,4
Comuneros	25,4	27,4	2	7,9
EWP	71,8	47,2	-24,6	-34,3
Oreganal	51,9	122,4	70,5	135,8
Patilla Norte	17,9	17,4	0,5	2,9
Patilla Sur	22,7	8,9	-13,8	-60,8
Puente	89,3	142,7	53,4	59,8
Tabaco	94,3	278,9	184,6	195,8

Fuente: Elaboración Propia

A su vez se indica que las actividades de excavación realizadas en los tajos Oreganal, 831, Tabaco, La Puente y Annex tendrían efectos sobre la unidad hidrogeológica UH-2 (Depósitos Cuaternarios). Finalmente, la Sociedad identifica 3 impactos derivados de la infiltración que potencialmente entrarían a los tajos.

- Cambio en los niveles de agua subterránea (impacto local), debido al ingreso de flujos subterráneos a los tajos excavados al alcanzar los depósitos aluviales saturados.
- Alteración de flujos subterráneos pasantes (impacto regional), debido al ingreso de flujos subterráneos a los tajos excavados al alcanzar los depósitos aluviales saturados.
- Alteración de régimen de Río Ranchería (interacción con el acuífero), debido a la disminución de la recarga proveniente del acuífero.

Cambio en los niveles de aguas subterráneas

Este impacto corresponde al cambio en los niveles piezométricos en los sectores donde el avance de la excavación alcanza el acuífero localizado en los depósitos aluviales (UH-2). En la figura 10-12 del informe la sociedad presenta la diferencia de los niveles de 2022 respecto a las simulaciones 2033 y de indica:

- En el tajo Tabaco, la influencia en el acuífero aluvial se produce hacia el sector norte, afectando un área aproximada de 0,25 km² de este acuífero, con descensos menores a los 5 m.
- En el tajo Annex, la influencia por la excavación en el acuífero aluvial se estima en dos sectores hacia el noroeste, ocupando un área total de 1,4 km² y con descensos menores a 5 m.
- En el tajo Oreganal, la excavación produciría una influencia en el acuífero aluvial en el año 2033 hacia sur, específicamente hacia el sector del arroyo Paladines, ocupando un área aproximada de 3,5 km² en el acuífero y con descensos que pueden alcanzar máximos de 10 m.

Con base en los resultados anteriores la Sociedad indica:

(...)

Con los resultados obtenidos, es necesario proponer las medidas de manejo existentes en el PMA de Cerrejón de tipo de prevención y mitigación con el fin de minimizar el impacto asociado a “Cambios en los niveles de aguas subterráneas” para la excavación de los tajos Oreganal, Annex y Tabaco.

(...)

“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”**Programas y proyectos: Manejo acuíferos del río ranchería (cuaternario) y acuíferos terciarios intervenidos por la operación minera
FICHA PBF-02****10.3.2 Alteración en flujos subterráneos pasantes**

La Sociedad cuantifica el impacto del flujo subterráneo pasante, a partir del “Escenario Caso Base”, revisando la evolución del caudal del flujo subterráneo en tres secciones en la UH-2 dentro del área de estudio, localizados hacia aguas abajo de tajos que serán excavados durante el período 2022-2033. La sociedad en la Figura 10-14 del informe presenta las secciones. Según los resultados que presenta la Sociedad, se prevé una afectación en la sección 3 localizada aguas abajo del tajo Tabaco, existe una tendencia a un descenso mínimo en su caudal pasante, las variaciones en el caudal pasante de esta sección, es correlacionable con las diferencias detectadas en este sector entre las isopiezas del año 2022 y 2033

Con base en los resultados anteriores la Sociedad indica:

(...)

Finalmente, en este caso es necesario proponer una mitigación con el fin de minimizar el impacto asociado a “Alteración de flujos pasantes” en la sección pasante 3.

(...)

Variaciones en la recarga subterránea al Río Ranchería

Debido a la interconexión existente entre los depósitos cuaternarios (UH-2) y el Río Ranchería, una afectación en los depósitos, afectaría el caudal base del río. Con base en los resultados, la sociedad indica:

(...)

la pérdida de recarga máxima calculada para este período es despreciable ya que es cercana al 0,07% del caudal total del río.

Debido a la baja disminución del caudal que recarga al río Ranchería, el que puede estimarse como despreciable, se puede definir que el impacto “Variaciones en la recarga subterránea al Río Ranchería” es nulo.

(...)

Con base en lo anterior, esta autoridad indica que la sociedad debe atender los diferentes requerimientos solicitados y volver a correr este escenario para verificar que el impacto sobre el río ranchería por el desarrollo de las actividades es nulo, considerando la sinergia que estas tuvieran con las diferentes condiciones intrínsecas del área del proyecto.

Proposición de Medidas de Mitigación en las Aguas Subterráneas

La sociedad, presentó los resultados de la modelación numérica considerando la instalación de barreras de baja permeabilidad, en los tajos Tabaco, Annex y Oreganal indicando:

(...)

los resultados presentados demuestran que la instalación de las barreras de baja permeabilidad en los tajos Annex, Oreganal y Tabaco provocan una disminución del caudal entrante desde la UH-2. En el caso del tajo Annex, la barrera impediría el ingreso del agua almacenada inmediatamente aguas abajo de la barrera en el período de

“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”**Programas y proyectos: Manejo acuíferos del río ranchería (cuaternario) y acuíferos terciarios intervenidos por la operación minera****FICHA PBF-02**

excavación de la UH-2. En el caso de los tajos Oreganal y Tabaco, las barreras impedirán de manera continua el ingreso del flujo desde UH-2 ya que se corresponden a sectores donde existe una continua recarga proveniente desde aguas arriba.

(...)

Esta Autoridad requiere que se atiendan todos los requerimientos suscitados del proceso de evaluación del presente modelo conceptual y numérico y posterior a ello se vuelvan a correr estos escenarios con el fin de tener unos resultados más precisos de la real afectación y mitigación, recalcando que el escenario que contempla la instalación de barreras de baja permeabilidad, deben ser consideradas para todos los tajos que afecten los niveles de la unidad hidrogeológica depósitos aluviales (UH-2).

Conclusiones

Esta Autoridad requiere que se atiendan todos los requerimientos suscitados del proceso de evaluación del presente modelo conceptual y numérico y posterior a ello se actualicen las conclusiones del modelo numérico.

(...)”

FUNDAMENTOS LEGALES

La Constitución Política de Colombia en el Capítulo Tercero del Título Segundo, denominado “De los derechos, las garantías y los deberes”, incluyó los derechos colectivos y del ambiente, o también llamados derechos de tercera generación, con el fin de regular la preservación del ambiente y de sus recursos naturales, comprendiendo el deber que tienen el Estado y sus ciudadanos de realizar todas las acciones para protegerlo, e implementar aquellas que sean necesarias para mitigar el impacto que genera la actividad antrópica sobre el entorno natural.

En relación con la protección del medio ambiente, la Carta Política establece que es obligación del Estado y de las personas, proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación (artículo 8º); en el mismo sentido, se señala que es deber de la persona y del ciudadano proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano (artículo 95); y establece adicionalmente, la Carta Constitucional que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano, y es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines (artículo 79).

Así mismo, por mandato constitucional le corresponde al Estado planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponiendo las sanciones legales y exigiendo la reparación de los daños causados (artículo 80).

Del control y seguimiento ambiental

En lo que respecta al régimen jurídico aplicable a la presente actuación, se encuentra procedente cumplir con las prerrogativas establecidas en el Decreto 1076 de 2015, “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector

“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”

Ambiente y Desarrollo sostenible”, cuyo objeto es compilar la normatividad expedida por el Gobierno Nacional en el ejercicio de las facultades reglamentarias conferidas por el numeral 11° del artículo 189 de la Constitución Política, para la cumplida ejecución de las leyes del sector Ambiente. Ahora bien, el artículo 3.1.2 de la Parte 1 del Libro 3 del citado decreto, señala que el mismo rige a partir de su publicación en el Diario Oficial, hecho acaecido el 26 de mayo de 2015 en razón a la publicación efectuada en el Diario Oficial 49523.

Dispone el Decreto en cita en su artículo 2.2.2.3.9.1., que es función de la Autoridad Ambiental, realizar el control y seguimiento a los proyectos, obras o actividades sujetos a Licencia Ambiental o Plan de Manejo Ambiental, dentro de las cuales se encuentran las actividades sometidas al régimen legal de permisos, concesiones y/o autorizaciones ambientales para el uso y aprovechamiento de recursos naturales en beneficio de proyectos de infraestructura, como en el presente caso, durante todas sus fases de construcción, operación, desmantelamiento o abandono.

Dicha gestión de seguimiento y control permite a la Autoridad Ambiental conocer el estado de cumplimiento de las obligaciones a cargo del titular del instrumento de manejo y control ambiental, así como los actos administrativos expedidos en razón del proyecto, lo que conlleva a efectuar los requerimientos a que haya lugar.

De igual forma, establece el párrafo primero del referido artículo 2.2.2.3.9.1. que la autoridad ambiental que otorgó la licencia ambiental o estableció el plan de manejo ambiental respectivo, será la encargada de efectuar el control y seguimiento a los proyectos, obras o actividades autorizadas.

Consideraciones Jurídicas

De acuerdo con lo verificado en el Concepto Técnico documental 7704 del 9 de diciembre de 2022, que se acoge en el presente acto administrativo, se revisó la información que reposa en el expediente LAM1094, las obligaciones ambientales establecidas para el proyecto “*Explotación de Carbón Bloque Central del Cerrejón Zona Norte. Mina el Cerrejón (áreas integradas)*” de la sociedad CARBONES DEL CERREJÓN LIMITED, así como los diferentes actos administrativos expedidos y que se encuentran ejecutoriados y la información presentada por la sociedad relacionada el Modelo Hidrogeológico Conceptual y Numérico de la Mina, encontrándose pertinente requerir a la sociedad en aras de que actualice dicho modelo, en los términos que se indicarán en la parte dispositiva de este acto administrativo.

En concordancia con lo descrito, resulta indiscutible el hecho de que los titulares de un instrumento de manejo ambiental adquieren compromisos encaminados a satisfacer las obligaciones impuestas para el proyecto de su interés, y en torno a ello, es importante afirmar que no simplemente se trata de gozar de una autorización ambiental otorgada por la autoridad competente, sino que su consecuencia adquiere un alcance mayor, cuando por vía administrativa se hace coercitiva la ejecución de los presupuestos plasmados en dichos instrumentos y en la normatividad ambiental vigente.

Por otra parte, no sobra destacar que las medidas de manejo están dirigidas a prevenir, corregir, mitigar y compensar los impactos debidamente identificados, en el marco de la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que se supe de los recursos naturales.

“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”

Así las cosas, las obligaciones impuestas a CARBONES DEL CERREJÓN LIMITED, se trata de acciones que están dirigidas a lograr que el titular del proyecto, al momento de ejecutar su actividad adecúe su conducta a la ley y los reglamentos, con el fin que no cause deterioro al ambiente, o al menos lo reduzca a niveles permitidos por la autoridad ambiental a fin de evitar daños irreversibles en los ecosistemas, garantizando así la promoción del desarrollo sostenible del país.

Ahora bien, es necesario para esta Autoridad Nacional, verificar a través del seguimiento, el cumplimiento de las obligaciones que han sido impuestas a la sociedad CARBONES DEL CERREJÓN LIMITED, en el marco del Plan de Manejo Ambiental a los que se ha hecho referencia con anterioridad, y en general los demás actos administrativos expedidos por la Autoridad, que se encuentran en el Expediente LAM1094, lo que conlleva a efectuar los requerimientos a que haya lugar para garantizar la continuidad de las actividades autorizadas en el instrumento de control ambiental, evitar incumplimientos continuos que pueden generar impactos ambientales irreversibles en el medio y tomar las acciones pertinentes de conformidad con la Ley 1333 de 2009.

De conformidad con el artículo 5° de la Ley 1333 de 2009, además de ocasionar un daño ambiental, se considera infracción ambiental toda acción u omisión que constituya violación de las normas contenidas en el Código de Recursos Naturales Renovables (Decreto-ley 2811 de 1974), en la Ley 99 de 1993, en la Ley 165 de 1994 y en las demás disposiciones ambientales vigentes en que las sustituyan o modifiquen y en los actos administrativos emanados de la autoridad ambiental competente.

En igual sentido, se debe señalar que las obligaciones derivadas de los diferentes actos administrativos proferidos por la Autoridad Ambiental, así como los requerimientos efectuados en razón del seguimiento ambiental adelantado a los proyectos, obras o actividades, son de obligatorio cumplimiento una vez estos quedan en firme; en consecuencia, su inobservancia en cuanto al alcance y términos de los mismos genera responsabilidad administrativa sancionatoria de conformidad con lo regulado a través de la Ley 1333 de 2009.

De acuerdo con lo establecido en el inciso segundo del artículo 107 de la Ley 99 de 1993, las normas ambientales son de orden público y no podrán ser objeto de transacción o de renuncia a su aplicación por las autoridades o por los particulares.

Finalmente, contra el presente acto administrativo no procede recurso alguno de conformidad con lo preceptuado en el artículo 75 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo, teniendo en cuenta que se trata de un Auto de ejecución, que no pone fin a una actuación administrativa, sino que, a través de este, se efectúa el seguimiento y control de obligaciones establecidas previamente al titular, en el instrumento de manejo y control ambiental correspondiente, las cuales son claras, expresas y exigibles.

Que, en mérito de lo expuesto,

DISPONE:

ARTÍCULO PRIMERO. Requerir a la sociedad CARBONES DEL CERREJÓN LIMITED para que, en el término de seis (6) meses contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, actualice el Modelo Hidrogeológico en

“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”

cumplimiento de lo establecido en la medida 1 de la FICHA PBF-02. Manejos acuíferos del río ranchería (cuaternario) y acuíferos terciarios intervenidos por la operación minera, en los siguientes términos:

1. Respecto al Modelo hidrogeológico Conceptual:

1.1. Dominio Conceptual del Proyecto:

Justificar y, si es necesario ajustar, bajo qué consideraciones hidrogeológicas fue delimitado y establecido el área del dominio conceptual, en especial el límite sur de esta.

1.2. Niveles:

Realizar un análisis con mayor detalle explicando por qué la disminución de las precipitaciones solo afecto los niveles piezométricos en la zona noreste del área del proyecto y no las demás zonas de esta. Identificando, si es el caso, otros efectos que pueden estar influyendo en la disminución de los niveles freáticos en la zona noreste del proyecto.

1.3. Hidráulica

- a. Incluir los resultados de las pruebas de bombeo obtenidos en los mantenimientos correctivos de los pozos de observación presentados en el subanexo 2.
- b. Realizar un análisis comparativo de los resultados hidráulicos obtenidos en los estudios históricos Vs los resultados hidráulicos obtenidos en las pruebas de bombeo realizadas durante el 2021 (subanexo 2), analizando y justificando los cambios que se presenten.

1.4. Isotopía

- a. Complementar la caracterización de los isotopos Deuterio 2H y Oxígeno 18O del agua subterránea presente en la unidad hidrogeológica Depósitos Aluviales, para ello se debe caracterizar el agua subterránea provenientes de los pozos de abastecimiento POZ15A, POZ9, POZ4A, POZ9A, POZ1A1 POZ17 POZ18.
- b. Caracterizar los isotopos Deuterio 2H y Oxígeno 18O del agua subterránea de la Formación Cerrejón, para ello el muestreo debe incluir mínimo tres muestras de agua proveniente de tres pozos de despresurización y/o drenes ubicados en los tajos Oreganal, 100, Annex, Patilla, EWP, Tabaco y La Puente.
- c. Complementar el análisis e interpretación isotópica presentada con los resultados de los isotopos estables (2H y 18O), analizando los efectos latitudinales, continentales, estacionales y de intensidad, para cada una de las unidades hidrogeológicas muestreadas (Depósitos Aluviales y Formación Cerrejón). Realizar un análisis de interconexión según las firmas isotópicas establecidas entre las unidades hidrogeológicas muestreadas (Depósitos Aluviales y Formación Cerrejón).

“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”

- d. Caracterizar el isótopo Carbono 13C en los pozos de abastecimiento POZ15A, POZ9, POZ4A, POZ9A, POZ1A1 POZ17 POZ18, a su vez en un punto en los tajos Oreganal, 100, Annex, Patilla, EWP, Tabaco y La Puente. Con base en los resultados se deben identificar las fuentes de C13 presente del agua subterránea, con base en la mineralogía de las rocas y en la composición de los mantos de carbón.
- e. Complementar la caracterización del isótopo Tritio - H3 en los pozos de abastecimiento POZ15A, POZ9, POZ4A, POZ9A, POZ1A1 POZ17 POZ18 y en un punto en los tajos Oreganal, 100, Annex, Patilla, EWP, Tabaco y La Puente. Para la caracterización del Tritio - H3 se debe incluir un enriquecimiento electrolítico previo y los resultados deben reportarse con la correspondiente corrección.
- f. Caracterizar el isótopo 14C en los pozos de abastecimiento POZ9, POZ4A, POZ9A, POZ1A1 POZ17 POZ18 y en un punto de los tajos Oreganal, 100, Annex, Patilla, EWP, Tabaco y La Puente, las edades estimadas deben ser corregidas respecto a la concentración de 13C justificando el método de corrección empleado.

1.5. Unidades Hidrogeológicas

Clasificar las unidades hidrogeológicas según la metodología de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos (IAH), (UNESCO, 1995).

1.6. Vulnerabilidad Intrínseca a la Contaminación

Justificar, y si es el caso ajustar, la calificación de Vulnerabilidad Intrínseca a la Contaminación determinada para la unidad hidrogeológica Depósitos Aluviales.

1.7. Información

Presentar la información de todas las caracterizaciones realizadas Hidráulica, formatos de pruebas de bombeo, reportes de laboratorio de las variables hidroquímicas e isotópicas, cadenas de custodia, entre otros en formato original y editable (plantillas Excel). A su vez, se debe presentar la cartografía del modelo hidrogeológico conceptual que contenga cada uno de los componentes que lo integran.

2. Respecto del Modelo Hidrogeológico Numérico:**2.1. Dominio del Modelo**

Ajustar el área del dominio del modelo numérico, con base en el requerimiento realizado al área del dominio del modelo conceptual.

2.2. Discretización espacial

- a. Incluir la extracción de los pozos de abastecimiento de agua subterránea que se realiza sobre la unidad hidrogeológica Depósitos Aluviales y a su vez actualizar a su vez el balance hídrico.

“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”

b. Actualizar los parámetros hidráulicos considerando lo solicitado en el modelo hidrogeológico conceptual.

2.3. Error de cierre balance de masa

Ajustar el balance de masas presentado en el modelo numérico, considerando el balance hídrico presentado en el modelo hidrogeológico conceptual y la inclusión de los pozos de abastecimiento.

2.4. Escenarios de Modelación y Presentación de Resultados

a. Actualizar y ajustar el modelo numérico con todos los requerimientos solicitados y posterior a ello volver a correr los escenarios con y sin medidas de mitigación, presentando el análisis hidrogeológico correspondiente para cada resultado.

b. Considerar los escenarios de cambio climático actual y futuro en los resultados de la modelación numérica, cuantificando el efecto que se produciría sobre la unidad hidrogeológica Depósitos Aluviales, por la sinergia que se presentaría debido a las actividades de excavación proyectadas a 2033, la extracción de agua subterránea a través de los pozos de abastecimiento y los efectos del cambio climático.

c. Realizar una ventana de análisis detallado del efecto sobre las actividades de excavación proyectadas a 2033, la extracción de agua subterránea a través de los pozos de abastecimiento y los efectos del cambio climático, en la zona noreste de la unidad hidrogeológica Depósitos Aluviales, en los escenarios con y sin medidas de mitigación.

d. Realizar un análisis de como el avance del plan de cierre y las medidas allí tomadas, interactúan con el acuífero aluvial del rio Ranchería.

e. Presentar las salidas gráficas y análisis bianuales de los resultados obtenidos en los escenarios con y sin medidas de mitigación, considerando líneas equipotenciales de mínimo 10 m y determinando las líneas de flujo para cada salida grafica.

f. Modelar el efecto que tendrían las medidas de mitigación en todos los tajos que el proceso de excavación a 2033 afecten sobre la unidad hidrogeológica Depósitos Aluviales.

g. Presentar todos los archivos ejecutables del modelo numérico.

ARTÍCULO SEGUNDO. Por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, notificar el contenido del presente acto administrativo al representante legal, apoderado debidamente constituido o a la persona debidamente autorizada por la sociedad CARBONES DEL CERREJÓN LIMITED, por medios electrónicos.

PARÁGRAFO PRIMERO. Para la notificación electrónica se tendrá en cuenta lo previsto en el artículo 10 de la Ley 2080 de 2021, por medio del cual se modifica el artículo 56 de la Ley 1437 de 2011. En el evento en que la notificación no pueda surtir de manera electrónica, se seguirá el procedimiento en los términos del artículo 67 y siguientes de la Ley 1437 de 2011.

“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”

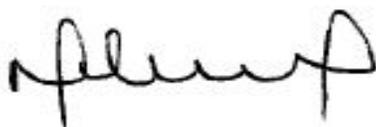
PARÁGRAFO SEGUNDO. En el evento en que el titular del instrumento de control ambiental, se trate de una sociedad comercial o de una sucursal de sociedad extranjera que entre en proceso de disolución o régimen de insolvencia empresarial o liquidación regulados por las normas vigentes, informará inmediatamente de esta situación a esta Autoridad, con fundamento, entre otros, en los artículos 8, 58, 79, 80, 81, 95 numeral 8 de la Constitución Política de 1991, en la Ley 43 de 1990, en la Ley 222 de 1995, en la Ley 1333 de 2009 y demás normas vigentes al y jurisprudencia aplicable. Adicional a la obligación de informar a esta Autoridad de tal situación, el titular de la licencia o permiso aprovisionará contablemente las obligaciones contingentes que se deriven de la existencia de un procedimiento ambiental sancionatorio conforme con el artículo 40 de la ley 1333 de 2009 o la norma que la adicione, modifique o derogue.

ARTÍCULO TERCERO. Por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA-, comunicar el contenido del presente acto administrativo a la Procuraduría Delegada para Asuntos Ambientales y Agrarios, a las Alcaldías de los Municipios de Barrancas, Hatonuevo y Albania, departamento de la Guajira; y a la Corporación Autónoma Regional de la Guajira– CORPOGUAJIRA, para lo de sus competencias.

ARTÍCULO CUARTO. En contra del presente acto administrativo no procede recurso, de conformidad con lo establecido en el artículo 75 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Bogotá D.C., a los 27 de diciembre de 2022



ANA MERCEDES CASAS FORERO
Subdirectora de Seguimiento de Licencias Ambientales

Ejecutores
CATALINA ANDREA TORRES
HERNANDEZ
Contratista



Revisor / Lector
JOSE JOAQUIN ARISTIZABAL
GOMEZ
Contratista



SANDRA PATRICIA BEJARANO
RINCON
Contratista



Expediente No. LAM1094
Concepto Técnico N° 7704 del 9 de diciembre de 2022

“Por el cual se efectúa seguimiento y control ambiental”

Fecha: diciembre de 2022

Proceso No.: 2022292091

Archívese en: LAM1094

Plantilla_Auto_SILA_v3_42852

Nota: Este es un documento electrónico generado desde los Sistemas de Información de la ANLA. El original reposa en los archivos digitales de la Entidad.