

Mayo 2020

Resumen ejecutivo

Análisis de efectos del
proyecto minero Quebradona
(Basados en el EIA radicado ante la ANLA)

Contexto

Con el fin de que la autoridad ambiental nacional evalúe la posibilidad de otorgar licencia ambiental, en diciembre pasado, AngloGold Ashanti (AGA), a través de su filial Minera de Cobre Quebradona (MCQ) entregó al ANLA el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto minero Quebradona en Jericó. Comfama, teniendo en cuenta que la mina se desarrollaría en un predio cercano al lugar donde se construiría uno de los elementos centrales del proyecto ecoturístico de la Caja en el Suroeste y dada su presencia en la región, solicitó ser vinculado como tercero interviniente en el proceso de licenciamiento ambiental.

Se contrataron los servicios de las empresas Muñoz, Tamayo y Asociados y, a través de ella, a Lupien, Rosenberg et Associés para el acompañamiento jurídico y técnico, para revisar el estudio de impacto ambiental y para determinar los retos de coexistencia con nuestro proyecto ecoturístico.

Comfama además contrató estudios de caracterización de flora y fauna con el Jardín Botánico de Medellín, arqueológicos con Pablo Aristizábal y con Emergente Energía Sostenible se contrató un análisis y modelamiento de hidrogeología e hidrología con base en los parámetros utilizados por AGA - MCQ en el EIA radicado ante la ANLA, puesto que tanto el paisaje, la biodiversidad (y el cambio ecosistémico), y el agua son temas claves para el territorio. Con esta última firma también se desarrolló un estimativo de caudales mínimos en las cuencas de Quebradona y La Guamo y una estimación de escenarios probables de afectación ecológica que una eventual reducción de la cantidad de agua superficial y subterránea tendría en los ecosistemas.

La Oficina de Proyectos de Comfama analizó el Estudio de Impacto Ambiental y la información publicada sobre el proyecto minero, desarrolló sus propias investigaciones sobre los diferentes aspectos de la minería en el mundo, además de compilar los estudios realizados para La Caja y a continuación presenta las principales conclusiones y resultados de todo ello:

Sobre el paisaje

El depósito de relaves (lleno donde se disponen los residuos del proceso minero) propuesto por AGA - MCQ estaría ubicado en la vereda Cauca de Jericó. Sería del tipo de relaves filtrados, que tiene una humedad de hasta el 15%, ocuparía 160,2 Hectáreas (más de 4 veces el área que ocupa el Cerro Nutibara – 35 Ha, o casi 200 canchas de fútbol) y tendría una altura máxima desde la base de 218 metros (más del doble de la altura del Cerro Nutibara – 90 m). Es decir, el proyecto minero dejaría una montaña de material inerte de altura similar a la de la Piedra del Peñol (220 m), sin incluir el efecto de perspectiva que genera en la base de la montaña al lado del Cauca, pues estaría construida en pendiente.

El proyecto minero generaría adicionalmente un hundimiento o subsidencia en la vereda Quebradona, también de Jericó, que ocuparía 72,8 Ha, área un poco más grande que el barrio Laureles de Medellín o más del doble del área del Cerro Nutibara o, equivalente a 90 canchas

En el EIA se estudiaron cuatro alternativas para el manejo de relaves (convencionales, cicloneados, en pasta y filtrados), además de tres alternativas solo para la Vereda Cauca de Jericó (Sobre excavación para relaves filtrados, geotubos y tecnología ATA), pero no se analizó una de las que se reconocen en la actualidad como las mejores prácticas de la industria, como es el retrolleado (disposición de los residuos de la operación minera dentro de los socavones ya explotados). Lo hace Cerrejón en La Guajira para carbón a cielo abierto, Continental en Buriticá, para oro en socavón y también Red Eagle en Santa Rosa de Osos para el mismo mineral; lo recomiendan las guías minero - ambientales de la UPME, el Ministerio de Minas y el Ministerio de Ambiente, estudios de la Universidad Nacional, entre muchos otros.

Incluso el numeral 3.6.1 de los Términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental de proyectos de explotación minera, de la ANLA, señala expresamente que

“3.6.1 Manejo y disposición de sobrantes

Cuando se requiera realizar el manejo, transporte y disposición de sobrantes, se debe incluir como mínimo lo siguiente para cada sitio de disposición:

- *Teniendo en cuenta las diferentes alternativas de disposición final de sobrantes existentes como son la conformación de depósitos de estériles (vertido libre, vertido por fases adosadas, dique de retención en pie, fases ascendentes superpuestas, entre otras) y el retrolleado, se debe presentar un análisis sobre la alternativa de disposición final de sobrantes seleccionada, justificando su elección y las ventajas ambientales que esta tiene sobre las demás alternativas existentes.” (Subrayado fuera del texto citado)*

Por tanto no es potestativo del solicitante analizar una o algunas alternativas de disposición de sobrantes, sino que se tiene que justificar su elección respecto a todas las demás, lo que no hace el EIA.

Lo anterior cobra aun mayor validez cuando se considera que, aunque hay diversas opiniones sobre que los relaves filtrados son una tecnología que debe explorarse y que presenta ventajas respecto a los métodos convencionales de manejo de los mismos, algunos expertos consideran que la tecnología para disposición de relaves filtrados en la gran minería aún no está madura. Adicionalmente, también se considera que los relaves filtrados tienen limitaciones para ser aplicados en zonas con sismicidades y precipitaciones moderadas a

altas, ambas condiciones presentes en la zona del proyecto, consideración que ha sido expuesta por voces expertas, entre ellas la de la empresa Golder, quién actúa como consultora de MCQ para el EIA del proyecto minero Quebradona.

Por otro lado, el uso de sistemas TBM (Tunnel Boring Machines) o tuneladoras, como se les conoce en nuestro idioma, para complementar o reducir la cantidad o nivel de voladuras, así como la aplicación de métodos de minado continuo o que aprovechen debidamente la resistencia a la tensión de la roca, podrían ser alternativas al uso de explosivos en el proceso minero, lo que permitiría, de acuerdo con las condiciones de la roca, proteger la montaña y las cuencas, además de reducir el fracturamiento del macizo rocoso y la necesidad o posibilidad de subsidencia.

Si bien en el EIA se plantea usar TBM en la construcción de los túneles, solo se plantea como posibilidad y únicamente en una fase del proyecto, la maximización y obligatoriedad del uso de estas tecnologías sería una importante medida para evitar los impactos o para su mitigación dentro del plan de manejo ambiental para el proceso productivo principalmente en el paisaje y el agua, y derivado de ello, en la fauna y la flora, componentes esenciales de los ecosistemas, bajo la premisa de que la mejor manera de manejar los impactos es evitarlos.

Al revisar el EIA, del mismo se colige que, desde el punto de vista técnico y económico, la mejor alternativa de las estudiadas para el manejo de relaves sería la de relaves cicloneados dispuestos en Valparaíso, pero esa alternativa se descartó por la posibilidad de que la comunidad de ese municipio se opusiera al proyecto. El mismo EIA señala que la alternativa seleccionada (relaves filtrados en la Vereda Cauca de Jericó) tiene mayores retos económicos y técnicos, pero el riesgo social en Jericó es mucho menor.

Por otro lado, los análisis realizados indican que las obras de infraestructura, la subsidencia y la disposición de residuos del proyecto minero interrumpirían el proceso de regeneración que viene desarrollando el bosque nativo en los últimos quinquenios, lo que ocasionaría pérdida neta de biodiversidad (tanto en flora como en fauna), en un entorno tan vulnerable como el bosque seco tropical y que las medidas de manejo propuestas no serían una solución efectiva para dicha pérdida.

Sobre el agua

Para el caso de hidrología e hidrogeología, el EIA propuesto por AGA - MCQ asume dos modelos aislados e independientes (uno en el altiplano – Vereda Quebradona y uno en el valle – Vereda Cauca), lo que contraría las evidencias y el comportamiento sistémico de la naturaleza. Además, el EIA establece como condición de frontera a esos modelos que en los bordes la cantidad de agua se mantiene constante en el tiempo (es decir la no afectación al flujo de agua en los bordes del modelo no es un resultado, sino una condición preimpuesta). Bajo tal condición, por ejemplo, el modelamiento de AGA - MCQ parte de que no se va a afectar la quebrada La Guamo, aunque el comportamiento real de la actividad minera en el territorio sea una reducción de su caudal, como se evidenciará más adelante.

Esta condición de frontera tiene una connotación relevante y es que, al imponerla, se está dejando por fuera del área de influencia del proyecto al municipio de Támesis, aun cuando su territorio sería afectado por el proyecto, pues el proyecto minero sí generaría impactos en la disponibilidad de agua en la cuenca de La Guamo. En su Concepto técnico sobre el EIA¹ (el cual no es jurídicamente vinculante ni para la ANLA ni para AGA - MCQ), Corantioquia, en consonancia con lo aquí planteado, considera que es pertinente ampliar el Área de Influencia hacia el municipio de Támesis, que se hace necesario visualizar hasta donde se extiende la afectación por el abatimiento del nivel freático y que debe incluirse en la caracterización la zona del trazado de los túneles.

Los análisis realizados para Comfama por Emergente Energía Sostenible, muestran que se presentaría un abatimiento del nivel freático (es decir, que el agua subterránea estaría más abajo de donde hoy está) y que ese abatimiento sería notorio en el 99% del área de la cuenca de Quebradona, básicamente por la subsidencia y los túneles, y en el 51% del área de la cuenca de La Guamo (incluyendo un sector del municipio de Támesis), por el efecto combinado de la subsidencia, los túneles y la infraestructura minera y de soporte. Se considera lo anterior como una primera razón, más que suficiente por si sola, para que el municipio de Támesis sea incluido dentro del área de influencia del proyecto, dada la ubicación de una porción de la cuenca de la Quebrada La Guamo en la jurisdicción de dicho municipio.

Análisis bastante confiables, realizados también por Emergente, con datos propios y del EIA de AGA - MCQ, señalan que el caudal medio de Quebradona es de 590 litros por segundo (l/s) y la construcción y operación de la mina puede reducirlo el 54,3%, hasta un caudal medio de 270 l/s, sin considerar medidas de manejo (los modelos disponibles no permiten evaluar el efecto de las medidas de manejo). Para el caso de La Guamo, los estimativos indican que el caudal medio es de 721 l/s y bajaría a 531 l/s por efecto de la mina, es decir una reducción del 26,4%, también sin medidas de manejo. Los resultados aquí presentados difieren de los entregados por AGA - MCQ, por dos razones, la primera, como ya se dijo, se hacen dos modelos aislados y la segunda que las fuentes usadas para nuestro modelo conducen a mayor precisión de los resultados. También se resalta que, en ambos casos, el modelamiento hidrogeológico presentado por AGA – MCQ cumple con los requerimientos de forma establecidos en los términos de referencia para los EIA.

En cuanto a caudales mínimos, los estudios señalan que para La Guamo, éste podría llegar a reducirse hasta un 30% por efectos de la actividad minera, al pasar de un valor medio de 313 l/s sin mina a un valor medio de 219 l/s con mina. Para el caso de Quebradona, los efectos en el caudal mínimo por la actividad minera serían más severos, con reducciones del orden del 98%, al pasar de un valor medio de 217 l/s sin mina, a un valor medio con mina de

¹ Concepto técnico radicado 160CA – 2003 – 2813 del 2020-03-19 de Corantioquia.

5,1 l/s, es decir que **en esta cuenca se podrían llegar a tener caudales cercanos a cero cada 2,3 años**. Los posibles impactos del proyecto minero en el agua superficial se resumen en la siguiente tabla:

Posibles impactos del proyecto minero sobre el agua superficial

Cuenca	Caudal medio (l/s)		Reducción	Caudal mínimo (l/s)		Reducción
	Sin mina	Con mina		Sin mina	Con mina	
La Guamo	721	531	26%	313	219	30%
Quebradona	590	270	54%	217	5,1	98%

De operar la mina, en la cuenca de Quebradona se podrían llegar a tener caudales cercanos a cero cada 2,3 años.

Tanto el abatimiento del nivel freático como la reducción del caudal medio y del caudal mínimo de las quebradas, tendrían efectos en los ecosistemas, por la ya demostrada disminución en la cantidad de agua superficial y subterránea disponibles para la supervivencia, desarrollo y regeneración natural de los mismos, efectos que no parecen ser mitigables con las medidas de manejo propuestas por AGA - MCQ. Adicionalmente, la construcción de canales perimetrales para transportar el agua y evitar que entre en contacto con los residuos del proceso minero, cambiaría la dinámica de flujo de las corrientes naturales y por tanto exacerbaría los efectos negativos mencionados, tanto en las quebradas La Fea y Quebradona en la zona de montaña, como en la Vainillala (y al hacerlo en La Vainillala lo haría en La Guamo) y El Dique en la zona del valle.

Dado que el proyecto minero propone tomar hasta 250 l/s de agua del río Cauca (lo que es equivalente a cerca de la mitad del caudal medio de Quebradona), para su operación y descargaría sus efluentes al mismo río Cauca, y además que las cuencas referidas son tributarias del Río Cauca, la de Quebradona a través del río Piedras, y la de La Guamo directamente, se hace necesaria la evaluación del impacto y el planteamiento de las medidas de manejo en el contexto de lo ordenado por la sentencia del Tribunal Superior de Medellín en radicado No. 201900071, mediante la que decidió "RECONOCER al río Cauca, su cuenca y sus afluentes como una entidad sujeto de derecho a la protección, conservación mantenimiento y restauración".

Sobre la fauna y la flora

Como se mencionó en el aparte de Agua, el impacto de la actividad minera en el nivel de agua superficial y subterránea es un potencial generador de impactos sobrevivientes en la fauna y la flora. Estudios realizados por Emergente Energía Sostenible concluyen que las especies existentes en un poco más del 80% de la zona del valle son de alta susceptibilidad a los cambios permanentes en la cantidad de agua disponible y por tanto es de esperar una afectación importante en su desarrollo, supervivencia y regeneración, ante la reducción de la cantidad de agua disponible.

Para mamíferos, la pérdida de diversidad por efectos de la menor presencia de agua en la zona sería similar en ambas cuencas, con valores del 36% en un escenario moderado y en promedio del 74,6% en el escenario combinado de cambio climático y mina.

Frente a una situación futura de disminución en la disponibilidad de fuentes de agua, los anfibios y reptiles serían más afectados, con particular efecto en la zona de Quebradona, donde la pérdida de diversidad se estima en el 50% en el escenario moderado y en el 87,5% en el escenario de severa reducción del agua, siendo especialmente importante el efecto para aquellos anfibios en condición de endemismo, como son el *Pristimantis zophus* (casi amenazada), el *Leucostethus* sp. y el *Pristimantis* cf. *Permixtus*, que comparten el nombre común de ranas y que son especies focales de conservación.

En un escenario moderado de afectación al recurso hídrico los efectos sobre la diversidad de aves serían del orden del 20% en la cuenca de La Guamo y del 25% en la cuenca de Quebradona. Para el escenario severo de afectación, que es el que se considera va a ocurrir cuando se combinan el impacto de la actividad minera y el cambio climático, la afectación sobre la diversidad de aves sería del orden del 40% en La Guamo y del 39% en Quebradona.

En la siguiente tabla se sintetiza el efecto que sobre la biodiversidad podría llegar a tener el proyecto minero, en los dos escenarios descritos:

Pérdida estimada de biodiversidad por escenario		
Escenario	Moderado	Severo
Mamíferos	36%	75%
Aves	20%	40%
Anfibios y reptiles	50%	88%

Es importante señalar que el concepto técnico de Corantioquia resalta que, de acuerdo con el EIA, en el Área de Influencia del proyecto se cuenta con la presencia de 15 especies amenazadas, endémicas, casi endémicas o con importancia económica para el país, y que por tanto requieren tratamiento especial. Estás son: *Leopardus pardalis* (ocelote), *Cerdocyon thous* (zorro perro), *Akodon Affinis* (ratón de pradera colombiano), *Aotus lemurinus* (marteja), *Cabassous centralis* (armadillo), *Eira barbara* (tayra), *Hypopyrrhus pyrohypogaster* (cacique candela o turpial), *Ortalis colombiana* (guacharaca), *Chloropipo flavicapilla* (saltarín dorado),

Psittacara wagleri (perico), *Picumnus Granadensis* (carpintero gris), *Pristimantis aff. pPermixtus* (rana terrestre), *Pristimantis aff. Zophus* (rana), *Leucostethus cf. Fraterdanieli* (sapo o rana terrestre), *Dendropsophus bogerti* (ranita) e *Iguana iguana* (iguana verde), caracterizados como vulnerables por la UINC², los Libros Rojos³ y la Resolución 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia.

Un efecto adicional, que podría deducirse de lo planteado, sería la fragmentación del corredor biológico identificado por Corantioquia para el Titi gris (*Saguinus leucopus*, un primate endémico de Colombia en peligro de extinción), reduciendo su hábitat y consecuentemente, incrementando el riesgo de desaparición de la especie en el Suroeste Antioqueño.

En cuanto a aves, la zona es de alta diversidad, pues se han registrado alrededor del 12% de la riqueza de aves observada en Colombia, con mayor intensidad en la cuenca de La Guamo. En la cuenca de Quebradona, se identificaron seis especies con un alto grado de sensibilidad ecológica a cambios ambientales, aunque sean moderados: *Coeligena coeligena* (Trochilidae), conocido con inca bronceado; *Zentrygon linearis* (Columbidae), cuyo nombre común es perdiz o paloma; *Anabacerthia striaticollis* (Furnariidae), identificado como hojarasquero; *Mecocerculus stictopterus* (Tyrannidae), comúnmente piojito alifranjeado; *Phylloscartes ophthalmicus* (Tyrannidae), reconocido como orejerito y *Tangara arthus* (Thraupidae), cuyo apelativo común es Tangara dorada.

En cuanto a flora, dentro de las especies con mayor importancia ecosistémica en zona del valle y más vulnerables a los cambios del entorno, como la reducción de la cantidad de agua, se encuentran el helecho *Cyathea lindeniana*, el Comino (*Aniba perutilis*), el Diomate (*Astronium graveolens*), el Mantequillo (*Aegiphila truncata*) y el Cedro (*Cedrela odorata*), plantas de interés para la conservación y que se encuentran actualmente en estado de amenaza crítica, vulnerabilidad y/o en restricción de uso y algunas de las cuales presentan notoria frecuencia en el territorio y poseen una gran atracción para fauna, por lo que modificar su riqueza afectaría directamente la abundancia de fauna asociada a ellas (inicialmente aves e insectos) y por tanto la biodiversidad de la zona.

Tanto en el EIA como en el concepto técnico de Corantioquia sobre el mismo, se señala que para la ejecución del proyecto minero, el EIA plantea el aprovechamiento 22.484 árboles en la zona de montaña y de 41.681 en la zona del valle, para un total de 64.165 de diámetro al pecho igual o mayor a 10 cm. La Corporación identifica dentro de las especies para las que se solicita aprovechamiento forestal por parte de MCQ, algunas especies con restricciones o prohibición: Diomate (*Astronium graveolens*) y Algarrobo (*Hymenaea courbaril*), especies con restricciones de uso y aprovechamiento; Almanegra (*Magnolia jardinensis*), Helechos arbóreos del género “*Cyathea sp*”, bromelias, orquídeas y heliconias en estado silvestre, especies cuyo aprovechamiento está prohibido en toda la jurisdicción de Corantioquia.

² UICN o IUNC– International Union for Conservation of Nature (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza)

³ Libros Rojos, hace referencia a documentos en los cuales los países u organismos gubernamentales o no gubernamentales listan las especies de flora y fauna y su nivel de amenaza.

Sobre las sustancias usadas para el proceso minero

De acuerdo con el EIA, las sustancias a usar en el proceso minero serían Xantato aceitoso marca Cyten referencia A3302, Diésel, Amil Xantato de Potasio – PAX, Metil Isobutil Carbinol – MIBC, Poliacrilamida, Benefloat, MINDP 150, de las cuales solo las dos últimas podrían ser consideradas lo que AGA ha denominado “resinas de pino” en sus declaraciones públicas. Las demás tienen diferentes grados de toxicidad y de afectación a la salud y al ambiente, pero ninguna de ellas puede ser considerada como inocua.

Comfama coincide con la observación realizada por Corantioquia, en cuanto se debe profundizar el análisis de la gestión de los reactivos usados en el proceso minero y de los subproductos que se generarían en dicho proceso, que sean identificados como RESPEL (Residuos Peligrosos) y deben ser contemplados en un Pla de Manejo en el que se evidencien las medidas específicas para evitar la contaminación a cuerpos de agua, superficial y subterránea, así como la afectación al suelo, a la fauna, a la flora, a las personas y a la actividad económica de la región y en el que se hagan explícitos los mecanismos de manejo especializado de ellos.

Sobre las comunidades

En la perspectiva de las comunidades, se plantea un primer interrogante, desde el punto de vista del área de influencia en el medio socioeconómico. El corregimiento de Palermo (Municipio de Támesis), el casco urbano de la misma localidad y los municipios de La Pintada, Fredonia y Tarso, estarían más cerca de la infraestructura minera que la misma cabecera del municipio de Jericó y serían opciones para los trabajadores del proyecto y para la provisión de bienes y servicios económicos, culturales, recreativos y sociales del proyecto, además de Puente Iglesias (Corregimiento del Municipio de Fredonia) y, en consecuencia deberían ser considerados como unidades territoriales objeto de los impactos socioeconómicos del proyecto en el EIA, lo que aunado a la evaluación de los efectos migratorios que se mencionarán a continuación, debería conducir a la redefinición del área de influencia del proyecto y a una nueva y adecuada estimación de los impactos y los planes de manejo correspondientes

En un segundo aspecto y sin entrar en la controversia sobre la aprobación o no del proyecto minero por parte de las comunidades afectadas, que debe ser objeto de otras miradas, el análisis para las comunidades puede presentarse desde la perspectiva de los impactos para ellas en el largo plazo e incluso a perpetuidad, como serían algunos de los impactos que el proyecto generaría.

En el mundo, y particularmente en el caso colombiano, la actividad minera ha sido asociada a inmigración, no solo para las labores propias de la minería formal, sino también para otras actividades, asociadas o no, a ellas, lo que puede llegar a presionar de manera importante la infraestructura, los bienes, los servicios sociales y la capacidad de respuesta institucional, además de producir un incremento temporal, y a veces descontrolado, en el flujo de dinero para las personas y los municipios impactados. Todos estos efectos, cuando no se gestionan adecuadamente, pueden inducir, en el largo plazo, consecuencias nocivas tanto para la economía como para el desarrollo de un área de influencia que trasciende los predios mineros.

Se hace entonces necesario un estudio detallado de las cargas adicionales que deberán asumir los municipios y corregimientos (en materia de urbanismo, vivienda, salud, educación, seguridad, etc) derivadas de la inmigración ocasionada o promovida por el proyecto, en comparación con los beneficios derivados de la actividad minera y establecer los correspondientes planes de manejo. Esto con el fin de comprender si las medidas planteadas y los beneficios generados compensan las cargas adicionales en estos territorios, o si por el contrario generarían un escenario de insostenibilidad en el tiempo.

Es de total importancia estimar la relación del balance de cargas y beneficios netos para la población y para las administraciones municipales, para lo que se debe revisar el análisis de costos y beneficios presentado por MCQ, asegurando que se tengan en cuenta las externalidades generadas por la actividad minera y no cubiertas o mitigadas en los planes de manejo propuestos en el EIA, como deberían ser los impactos a perpetuidad, el impacto las comunidades, en el paisaje, en el agua y consecuentemente en los ecosistemas, los que deben considerarse para que el proyecto pueda ser realmente sostenible y con propósito.

En cumplimiento de los lineamientos técnicos establecidos por la autoridad competente, el análisis de beneficios y costos ambientales no debe contemplar como beneficios del proyecto

los pagos de regalías e impuestos nacionales y municipales, sin embargo, el EIA de MCQ sí los incluye, sobre estimando los indicadores que miden el beneficio social del proyecto.

Se concluye entonces que, el análisis de beneficios y costos del proyecto no está de acuerdo con los mínimos normativos y mucho menos con lo que se espera de un proyecto sostenible y con propósito.

Adicionalmente, en su informe denominado “Mineral resource and ore reserve report – 2019”, que se encuentra en <http://www.aga-reports.com/19/ir>, AngloGold Ashanti reporta que en la zona tiene no uno, sino cinco prospectos mineros (denominados Nuevo Chaquiro, Aurora, Tenedor, Isabela and La Sola) y consecuentemente el EIA debería hacer una revisión de los impactos sistémicos de todos ellos, pues los efectos no son aislados ni lineales, sino que tienden a comportarse de modo exponencial, en todos los componentes, pero con particular intensidad en las comunidades

Sobre el cambio climático

Dada la duración planteada para el proyecto minero, al menos 38 años (4 de construcción, 21 de operación, 3 de cierre y 10 de post-cierre, tal como dice el EIA) y dadas las normas, recomendaciones y políticas nacionales e internacionales sobre el efecto del cambio climático en los ecosistemas, los diferentes elementos del proyecto deberían incorporar dichos efectos como parámetros, factores o variables en los diseños, tanto de la infraestructura como de los impactos y medidas de manejo de estos.

Además de las estipulaciones normativas y de política pública, es consenso general que los eventos climáticos extremos se presentan, y se presentarán, cada vez con mayor intensidad y frecuencia y por tanto las intervenciones humanas, particularmente aquellas de gran tamaño y gran duración como es la actividad minera propuesta, deben incorporar en sus estudios tales variables. Lo anterior se hace aún más importante cuando se tiene en cuenta que, de acuerdo con estudios realizados sobre la vulnerabilidad de los diferentes territorios del departamento de Antioquia⁴, el corredor del Río Cauca tiene índices de vulnerabilidad climática de muy altos a críticos, con valores entre 81 y 90 (sobre 100) en el tramo La Pintada – Bolombolo, donde se ubicaría el proyecto minero (teniendo en cuenta que para la jurisdicción del departamento el valor mínimo es 46 y el máximo 97). Los mismos estudios señalan que la zona del bosque seco Tropical asociada al corredor Pacífico 2 (es decir donde quedaría la planta minera), es la más vulnerable a la variabilidad climática de toda la región.

En el EIA presentado por AGA – MCQ no se evidencia la incorporación de variables de cambio climático; dos ejemplos particulares así lo demuestran:

El primero es que los modelamientos hidrológicos e hidrogeológicos no incorporan variables de cambio climático en la estimación de caudales medios con y sin mina, pero tampoco estiman caudales mínimos con el efecto combinado del cambio climático y la actividad minera. Se hace absolutamente relevante y necesaria la inclusión de estos conceptos en la estimación de los impactos tanto sobre el agua superficial y subterránea y solo después de entender el impacto sobre el agua se podrían estimar los impactos sobre los ecosistemas.

Un segundo ejemplo es que las obras de drenaje se calculan sin incluir efectos del cambio climático y con periodos de retorno menores a la vida del proyecto, en algunos casos para 10 años y en otros para 25 años cuando la vida mencionada del proyecto es de 38 años, con lo que la probabilidad de que los eventos climáticos sobrepasen los caudales de diseño de los sistemas de drenaje es muy alta y consecuentemente las obras del proyecto no serían aptas para atender los caudales o solicitaciones a las que se van a ver abocadas, y por tanto el riesgo de inundación dentro de los predios del proyecto minero y aguas abajo de los mismos, para las personas que habiten o circulen por ellos y los efectos para la infraestructura regional, como es la vía Palermo Puente Iglesias, y también para la infraestructura estratégica del país, en este caso la Autopista 4G Pacífico 2, son claros y deben ser atendidos adecuadamente en el EIA.

⁴ Mejía R, Óscar. Un Índice de Vulnerabilidad Climática al Desabastecimiento Hídrico Superficial en Antioquia. 2020

Sobre los riesgos de minería criminal, no formal, artesanal o ilegal

De acuerdo con el EIA, las reservas de oro estimadas en el manto metálico serían de 2.343.215 Onzas y el porcentaje de recuperación de oro en el proyecto sería de 57,6%, quedando sin recuperar el 42,4% de las reservas, es decir casi un millón de onzas de oro quedarían bien en el depósito de relaves, bien en el sitio de mina o bien entre ambos. Para corroborar esta cifra, el mismo EIA menciona que la cantidad de oro a vender (dentro del concentrado de cobre) sería de 1.453.300 onzas, con lo que quedarían sin explotar 888.915 onzas, cifra no muy lejana de la planteada vía porcentaje de recuperación. En resumen, del EIA se puede concluir que en el sitio de mina, en el depósito de relaves o repartido en ambas, habría entre 890.000 y 1.000.000 de onzas de oro no explotadas por el proyecto, lo que es un innegable e inmenso atractivo para la minería criminal, no formal, artesanal o ilegal, e incluso para empresas formales interesadas en lo que hoy se conoce como minería secundaria.

Además, el anuncio de las reservas de la mina genera interés por capturar esos recursos para los grupos criminales, para la minería ilegal y para los mineros artesanales de otros territorios que podrían valorar a Quebradona como una opción viable para trasladar o desarrollar nuevas “operaciones”. De no ser gestionado de manera adecuada por el proyecto minero, podría empezar entonces una intensa presión por la tierra vecina a la adquirida por la Minera o desde la que se pueda acceder al manto minero, incluso a distancias y profundidades representativas, como es el caso de Quebradona. Se obligaría a los campesinos a vender sus tierras, bien vía precio o bien vía acciones de fuerza, produciendo su desplazamiento y desarraigo, se induciría la migración de agentes y personas foráneas, con vocaciones, costumbres y tradiciones ajenas, que llegarían a transformar completamente el territorio, en lo social, en lo económico, en lo cultural y en lo ambiental.

Por ambos caminos y de no mediar los planes de manejo necesarios, se podría materializar el riesgo de la minería criminal, no formal o ilegal, que tienen altísimos impactos en la naturaleza y en las personas, demostrados y evidentes en toda Colombia, particularmente en Antioquia, y que en el caso de Quebradona serían concomitantes y acumulativos con los impactos señalados en el EIA del proyecto minero propuesto por AGA - MCQ. Los ejemplos del impacto de la minería no formal, artesanal o ilegal en el territorio son evidentes hace décadas y a simple vista en el Nordeste y Bajo Cauca Antioqueños, y más recientemente se evidenciaron en Buriticá. Con el anuncio de la cantidad de oro que habría en el Municipio, se desató la fiebre minera criminal, ilegal y artesanal, lejana de las buenas prácticas de la minería formal, y Buriticá pasó de tener unos 6.000 habitantes a 20.000; de ser un municipio con base agropecuaria y de minería artesanal a baja escala, pasó a tener una explosión de mineros artesanales, informales e ilegales, lo que generó una compleja situación de orden público con bandas criminales, extorsiones, prostitución, droga y asesinatos, de paso arrasando la base agrícola que daba sustento a una amplia porción de la población del Municipio, que solo pudo ser menguada con la participación pública y el rol protagónico de la minería formal.

Previo a la llegada de la minería formal, los efectos en la economía y la sociedad de Buriticá fueron también relevantes y evidentes: Conflicto social, altísima inflación local, militarización, desarraigo, desplazamiento, colapso de los servicios públicos y sociales, pérdida de confianza e identidad, además de propiciar pobreza extrema en muchos, que no podían pagar los elevadísimos precios que la minería y la ilegalidad minera propiciaban. La minería criminal, no formal o ilegal produjeron contaminación del agua y la tierra con mercurio, cianuro y grandes cantidades de sedimentos, con el desvío, uso y contaminación de las fuentes de los acueductos veredales y de las tierras para los cultivos de la región, con el correspondiente impacto en la salud, la economía y la calidad de vida de los pobladores ancestrales. Desde

el punto de vista económico y social, la minería criminal o ilegal ocasionó que los arriendos se incrementaron de tal manera que muchos pobladores decidieron irse a vivir a Giraldo o a Santa Fe de Antioquia, porque se les hacía imposible cubrir el costo de la vivienda, que se multiplicó por 10 o más, o los costos de mercado, que sufrieron incrementos de ocho o más veces lo que se pagaba antes del boom minero.

Debe también considerarse la institucionalidad requerida para afrontar esos efectos, en los ámbitos veredales, municipales y regionales. Una inmensa fortaleza y coordinación interinstitucional técnica, jurídica, policial y de gestión son primordiales para poder controlar y manejar la avalancha de retos que la minería criminal, no formal o ilegal trae consigo.

Los impactos derivados de este riesgo, que deben ser evaluados para Jericó y también para sus municipios vecinos, no son identificados en el EIA y por lo tanto tampoco se presentan medidas de manejo para los mismos, pero a partir de las experiencias mencionadas, se puede afirmar que los impactos se intensificarían y se verían en casi todos los elementos del entorno: Paisaje, agua, flora y fauna, comunidades, servicios sociales, institucionalidad y economía.

Sobre el uso de maquinaria, equipos y vehículos de bajas emisiones:

De acuerdo con el EIA, el proyecto minero Quebradona, la maquinaria, equipos y vehículos de superficie del proyecto serían operados con combustibles líquidos, particularmente diésel. En la descripción del proyecto se indica que *“Una vez realizada la voladura, la extracción de material quebrado se carga en la (sic) frente por medio de un equipo tipo LHD de 14 - 25 t de capacidad, que pueden ser de propulsión Diesel (sic) o Eléctrico”* y *“Tanto en la etapa de construcción y montaje como en la etapa de operación, el Proyecto buscará la mejora continua con la posibilidad de utilizar vehículos eléctricos.”* (ambos subrayados fuera del texto). Estas son las dos únicas referencias a maquinaria y vehículos eléctricos o de bajas emisiones que se identificaron en el documento de descripción del proyecto del EIA, y no corresponde a compromisos concretos y medibles, sino a alternativas, intenciones o posibilidades.

Las mejores prácticas en el mundo ya incorporan maquinaria, equipos y vehículos de bajas emisiones en sus operaciones, incluyendo dentro de esta categoría a los vehículos y equipos propulsados por Gas Natural Licuado (GNL) como combustible de transición hacia las tecnologías más probables y mayor nivel de abatimiento de emisiones contaminantes, que son el hidrógeno y la electricidad, descartando totalmente el Diésel como fuente de energía. Como referente puede mencionarse la mina de oro Borden Lake, en Canadá, que fue inaugurada en septiembre de 2019, en la cual todos los equipos móviles son eléctricos, lo que además de reducir los gases de efecto invernadero, mejoran significativamente las condiciones de salud y seguridad de los trabajadores.

Otro ejemplo que sirve de referencia es el Consejo Internacional de Minería y Metales, <https://www.icmm.com/> (donde están reunidas las más importantes empresas mineras del mundo), que está trabajando un programa con los proveedores de vehículos para minería, que dentro de sus objetivos específicos tiene minimizar el impacto operacional del Diésel para 2025.

Un tercer y último referente a mencionar es que el sector minero de Chile (principal productor de cobre del mundo) se ha comprometido a iniciar la implantación masiva del cambio tecnológico a vehículos de bajas emisiones a partir de 2034, pero desde ya existen iniciativas de movilidad en vehículos y maquinaria minera, no solo en las instalaciones mineras, sino en toda la cadena de valor, desde los suministros y el transporte del producto hasta cada uno de los procesos asociados, entre los que se hace énfasis en el uso de flotas 100% eléctricas destinadas a logística de personal, propio y de proveedores.

Sobre otros aspectos:

Revisando las mejores prácticas de la industria y señalando que aún pueden faltar referentes por explorar, también es importante resaltar aspectos en los que podría mejorarse la propuesta de AGA - MCQ para el desarrollo minero

- **Aislamiento sonoro de la planta**, de tal forma que se minimice el impacto para la flora y la fauna de la zona. El ruido provocado por el hombre propaga sus efectos a todas las especies y no solo al ser humano. La ecolocalización, las llamadas de apareamiento, los sonidos de advertencia o defensa y demás mecanismos de comunicación de supervivencia son afectados por los ruidos humanos e industriales, por lo que las especies tienden a abandonar o no transitar por las zonas donde se presentan y por tanto se rompen la conectividad ecológica y se pierden fuentes de alimentación, abrigo o reproducción, con el consiguiente impacto también en la flora, más aún cuando la operación minera se realizaría durante las 24 horas de cada día y que el ruido industrial difieren del ruido ambiente que existe en la zona.

Lo anterior, unido a que los niveles de ruido y las frecuencias perceptibles por la fauna son diferentes a las que recibe el oído humano, hace necesario que se evalúe el impacto del ruido en cada una de las especies identificadas para la región y se planteen los planes de manejo para cada caso, donde la insonorización podría ser una de las medidas de mitigación de los impactos.

- **Campamentos dentro de las instalaciones mineras.** La percepción general, y la evidencia de grandes proyectos, es que dentro del campamento se tiene todo y que fuera de él se carece de casi todo. La concentración de los empleados del proyecto minero en campamentos genera un mecanismo de segregación social, con graves consecuencias en la comunidad, mientras tanto no tener campamento o reducir al máximo su tamaño permitiría que los beneficios asociados a la vivienda y a la economía sean trasladados a los municipios o localidades cercanas, como Palermo (Támesis), La Pintada, Puente Iglesias (Fredonia), Tarso y Jericó.

Las mejores prácticas señalan que se deberían irrigar los beneficios que la actividad económica puede generar a la mayor cantidad posible de agentes económicos y sociales. Por ejemplo, pagar arriendos en los poblados cercanos a la planta, cuidando que los cánones no se vuelvan impagables para los pobladores tradicionales ni generen desplazamiento; hacer programas de mejoramiento de la vivienda de los empleados y sus familias, de las escuelas, de los centros de salud y que los empleados y sus hijos usen también estos servicios, además de facilitar que los buenos salarios que se pagarían lleguen a las economías locales, serían solo algunas de las posibilidades para potenciar el desarrollo económico y social de la región, que no se incorporan en el EIA como planes de manejo y sería más que deseable incluir.

Conclusiones

Se puede sintetizar este documento en las siguientes conclusiones

El EIA presentado por AGA - MCQ no permite evidenciar lo que se promete como minería con propósito y que le aporta a la sostenibilidad. Como ya se dijo, el EIA no evidencia la atención debida a los mínimos normativos en paisaje, agua, comunidades, minería ilegal, área de influencia, fauna y flora; en otros aspectos apenas se atienden los términos de referencia mínimos, pero no se acogen las mejores prácticas o las guías ambientales o las políticas públicas, como ocurre en cuanto a retrolenado, cambio climático y vehículos, maquinaria y equipo de bajas emisiones.

Se evidencia que los impactos del proyecto minero trascenderían el área de influencia propuesta por AGA – MCQ en el EIA (una parte del municipio de Jericó y el casco poblado del Corregimiento de Puente Iglesias de Fredonia). Sus efectos deben ser evaluados en un entorno mucho más amplio, en el que se deberían incluir, al menos, a los municipios de Fredonia, Támesis, La Pintada y Tarso, además de los ya incorporados, Jericó y Puente Iglesias, e incluso a la Provincia Cartama.

Los impactos del proyecto minero, presentados o no en el EIA, y los planes de manejo propuestos por AGA - MCQ, conducen a concluir que dicho proyecto pondría en gran riesgo los ecosistemas, las comunidades, las vocaciones, la cultura y las tradiciones del territorio y que no hay evidencia de que esos riesgos hayan sido correctamente identificados ni de que vayan a ser adecuadamente mitigados o compensados por la empresa minera, lo que obliga a Comfama a declarar que, con la información disponible a la fecha, no es viable la coexistencia del proyecto minero planteado en el EIA con nuestro parque ecoturístico en La Guamo.

Ficha de los estudios realizados por Comfama, en orden alfabético:

1. Aristizabal, Pablo. Diagnóstico arqueológico - Programa de arqueología preventiva - Parque Comfama Suroeste (148 ha) - Municipios de Jericó y Támesis, departamento de Antioquia. 2019
2. Condiseño Arquitectos. Impacto de la actividad minera en el paisaje del predio y el entorno del suroeste - Video. 2020
3. Emergente Energía Sostenible. Estudio de disponibilidad conjunta hídrica para las cuencas La Guamo y Quebradona en el municipio de Jericó, Antioquia - Modelo hidrogeológico conceptual y modelamiento numérico de flujo subterráneo. 2019
4. Emergente Energía Sostenible. Estudio de disponibilidad conjunta hídrica para las cuencas La Guamo y Quebradona en el municipio de Jericó, Antioquia - Fase 2 - Estudio de escenarios probables de afectación ecológica como consecuencia de posibles abatimientos del nivel freático. 2020
5. Fundación Jardín Botánico de Medellín. Caracterización biótica del predio para el Proyecto de parque ecoturístico de Comfama en el Suroeste. 2020
6. Lupien, Rosenberg et Associés. Concepto de coexistencia entre el proyecto minero de cobre Quebradona de la empresa Anglogold Ashanti y el proyecto ecoturístico de Comfama. 2020.
7. 3E Ingeniería - Calorcol. Revisión informe de estudio de ruido ambiental mina Quebradona. 2020

Resumen

Hojas de vida de los aliados
de Comfama en los estudios

Pablo Aristizábal Espinosa

Estudio: Diagnóstico arqueológico - Programa de arqueología preventiva - Parque Comfama Suroeste (148 ha) - Municipios de Jericó y Támesis, departamento de Antioquia. 2019

Antropólogo de la Universidad de Antioquia (2002), Ingeniero Ambiental de la Escuela de Ingeniería de Antioquia (2002), PhD en Arqueología, Escuela de Altos Estudios en Ciencias Sociales de París. (2006)

Ha sido docente en la Universidad de Antioquia, en la Escuela de Ingeniería de Antioquia, en Eafit, la Universidad Autónoma de Barcelona. Su experiencia académica se complementa con un sinnúmero de ponencias, conferencias y publicaciones nacionales e internacionales sobre la arqueología, con énfasis en el Departamento de Antioquia.

El arqueólogo Pablo Aristizábal ha participado en más de 30 Programas de Arqueología Preventiva en proyectos de infraestructura realizados en el departamento de Antioquia en los últimos 10 años, y en variados proyectos de Gestión del Patrimonio Arqueológico, en especial en los alrededores de Cerro Tusa, Municipio de Venecia. Contribuyendo al conocimiento del pasado en el departamento de Antioquia, a la recuperación y salvaguarda del Patrimonio Arqueológico de la Nación y a sensibilizar a la comunidad frente a la importancia del patrimonio y los vestigios de la antigüedad, buscando fortalecer el sentido de pertenencia y el respeto por los ancestros.

Condiseño Arquitectos

Estudio: Impacto de la actividad minera en el paisaje del predio y el entorno del suroeste - Video. 2020

Condiseño Arquitectos es una compañía de servicios asociados al conocimiento en arquitectura, creada en 1978 y especializada en diseñar, proyectar y gestionar, procesos arquitectónicos, funcionales y estéticos centrados en el ser humano, para crear experiencias de bienestar, a través de proyectos enmarcados coherentemente en sus entornos y vigentes en el tiempo.

Condiseño tiene a su haber más de 300 Proyectos en Colombia y algunos más en otros países de Latinoamérica, como Panamá y Ecuador, los cuales suman alrededor de 4 millones de metros cuadrados diseñados o construidos, en los sectores de salud, educación, vivienda, comercio, industria, oficinas y recreación.

Emergente Energía Sostenible

Estudios: Estudio de disponibilidad conjunta hídrica para las cuencas La Guamo y Quebradona en el municipio de Jericó, Antioquia - Modelo hidrogeológico conceptual y modelamiento numérico de flujo subterráneo. 2019

Estudio de disponibilidad conjunta hídrica para las cuencas La Guamo y Quebradona en el municipio de Jericó, Antioquia - Fase 2 - Estudio de escenarios probables de afectación ecológica como consecuencia de posibles abatimientos del nivel freático. 2020

Equipo de trabajo integrado por ingenieros con amplia experiencia para el desarrollo de estudios hidrológicos e hidrogeológicos. Emergente cuenta con sus propios algoritmos, aprobados internacionalmente para la modelación numérica del flujo subterráneo en medios fracturados. Adicionalmente, su trayectoria demuestra la implementación de flujos de trabajo de vanguardia y con fuerte respaldo físico - matemático, para generar modelos de distribución espacial de alta confiabilidad y precisión. Así mismo, Emergente cuenta con profesionales especialistas en geofísica lo que permite generar modelos geológicos en profundidad para reducir incertidumbre espacial de los modelos numéricos desarrollados.

Emergente mantiene una alianza con el Grupo HTM, a través de la cual cuentan con más de 15 años de experiencia en estudios territoriales a diferentes escalas. En particular, HTM cuenta con 10 años de experiencia en el Suroeste antioqueño y en el entendimiento de la subregión, así como de su prospectiva y dinámica. Se destaca el “Plan Estratégico Subregional de Suroeste 2011 – 2020”, desarrollado para la Gobernación de Antioquia (2011).

Fundación Jardín Botánico de Medellín

Estudio: Caracterización biótica del predio para el Proyecto de parque ecoturístico de Comfama en el Suroeste. 2020

El Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe de Medellín, es uno de los Jardines Botánicos con mayor trayectoria en la investigación, la conservación, la educación y la exhibición de la diversidad de plantas de Colombia. Con 48 años de historia, el Jardín Botánico de Medellín ha contribuido especialmente al conocimiento científico de la flora de Antioquia y de otras regiones del país; a la conservación in situ y ex situ de especies amenazadas como Magnolias, Zamias y Orquídeas; a la educación de la ciudadanía para el cuidado de la naturaleza y a la transformación ambiental de los municipios del Valle de Aburrá, a través de la gestión del arbolado urbano.

Como resultado de sus investigaciones, el Jardín Botánico de Medellín cuenta con más de 100 publicaciones en conservación, ecología, taxonomía, uso y manejo de la diversidad de especies de plantas del país. Adicionalmente, el Jardín Botánico ha contribuido al fortalecimiento del capital científico de la nación con la formación de varias generaciones de botánicos quienes actualmente se desempeñan en universidades, centros de investigación y otros jardines botánicos en Colombia y el mundo.

El Jardín Botánico de Medellín es miembro de la BGCI (asociación Internacional de Jardines Botánicos para la Conservación) y de la Red Nacional de Jardines Botánicos de Colombia y en consecuencia, su estrategia de investigación y conservación se enmarca en los lineamientos establecidos a nivel global y nacional para los Jardines Botánicos.

Lupien, Rosenberg et Associés - LRA

Estudio: Concepto de coexistencia entre el proyecto minero de cobre Quebradona de la empresa AngloGold Ashanti y el proyecto ecoturístico de Comfama. 2020

Acompañamiento técnico en el proceso de licenciamiento ambiental

Lupien, Rosenberg et Associés SAS BIC (LRA) es una firma de Ingeniería Ambiental, Consultoría Social y Gestión del Desarrollo Sostenible, compuesta por un equipo multidisciplinario de profesionales con experiencia en el soporte de este tipo de actividades, que por más de 20 años ha desarrollado estudios y proyectos ambientales, sociales y de sostenibilidad en Colombia, para importantes clientes gubernamentales e industrias del sector privado de alcance nacional.

LRA nació de Lupien, Rosenberg International Inc. (LRI) una empresa canadiense, dedicada desde 1973 a ofrecer servicios de Consultoría e Ingeniería Ambiental en Canadá, China, Liberia, India, Haití, Argentina y Brasil.

Lupien, Rosenberg et Associés SAS BIC (LRA) está presente en Colombia desde 1995 y en 2017 inició la implementación de una plataforma de gestión del Desarrollo Sostenible - RedLRA. La red cuenta hoy con 156 profesionales multidisciplinarios comprometidos con el diseño y la implementación de soluciones innovadoras para el Desarrollo Sostenible. En 2018 se convirtió en una Sociedad de Beneficio e Interés Colectivo, y en 2020 fue certificada como Empresa B, capitalizando la experiencia y el conocimiento de sus socios y asociados, desarrollando e implementando el “know how” canadiense en los proyectos de la industria nacional, brindando a sus clientes soluciones sociales, económicas y ambientales integrales.

Muñoz Tamayo y Asociados – MTA

Estudio: Acompañamiento jurídico en el proceso de licenciamiento ambiental

Muñoz Tamayo & Asociados es una firma internacional de servicios legales con más de 25 años de experiencia y clientes en más de 30 países, que cuenta con un equipo de abogados multidisciplinario y multicultural y una práctica especializada y reconocida en derecho ambiental, estructuración de proyectos complejos, privatizaciones, fusiones y adquisiciones, derecho laboral, proyectos de Infraestructura, derecho financiero, contratación estatal y derecho deportivo.

En derecho ambiental, MTA se enfoca en la protección del medio ambiente, en la regulación del sector, en gestión del cumplimiento y en estudios de sostenibilidad. Cuenta con gran experiencia en licencias ambientales, permisos para el aprovechamiento de recursos naturales, gestión ambiental y social empresarial, beneficios tributarios por gestión ambiental, requerimientos administrativos y procedimientos sancionatorios, restricciones en el uso de tierras, litigios ambientales, capacitación en legislación sectorial y mercados de carbono.

También cuenta con amplia experiencia en proyectos y asuntos jurídicos asociados al uso eficiente y responsable de la energía y los recursos naturales; en procesos de obtención de derechos de exploración y explotación; en contratos de asociación, en la venta y/o la asignación de títulos mineros o concesiones y en el desarrollo y adquisición de licencias y fuentes de financiación para la puesta en marcha de proyectos mineros, petroleros y gasíferos.

3E Ingeniería - Calorcol

Estudio: Revisión informe de estudio de ruido ambiental mina Quebradona. 2020

Por más de siete años 3E Ingeniería ha desarrollado soluciones integrales para la conexión e interconexión de hogares, lugares y espacios. Especializada en las áreas de consultoría eléctrica a nivel residencial, comercial, industrial y hospitalario; además suministro y montaje de obras electromagnéticas, trabaja con pasión, coherencia, con un personal altamente capacitado, por lo que su compromiso es con la calidad técnica de los diseños, obras ejecutadas y el cumplimiento, ofreciendo a los clientes asesoría en actividades y ejecuciones muy especializadas, ajustadas a las condiciones de cada proyecto y al cumplimiento de normas técnicas de calidad y seguridad.

CALORCOL es una organización dedicada a fabricar materiales aislantes y a ofrecer soluciones integrales de aislamiento que comprenden el diagnóstico, diseño, ingeniería, fabricación, suministro e instalación de sistemas aislantes que pueden satisfacer específicamente cualquier requisito de aislamiento acústico, térmico y de protección contra incendio, a los sectores de la industria y la construcción, a sus clientes nacionales e internacionales, en Colombia, Suramérica, el Grupo Andino, Centroamérica y El Caribe.