



**Universidad del
Rosario**

**La Huella Ambiental Irreversible De La Megaminería De Metales: Caso Cerro
Matoso**

Autor

Christian David Torres Salcedo

**Trabajo presentado como requisito para optar por el
título de Magíster en Derecho y Gestión Ambiental**

Director, Tutor

Gloria Amparo Rodriguez

Facultad de Jurisprudencia

Maestría en Derecho y Gestión Ambiental

Universidad del Rosario

Bogotá - Colombia

2022

Resumen

La extracción de commodities a fin de saciar necesidades -impuestas- globales del mercado, han erigido al extractivismo mineroenergético como la principal fuente de ingresos, vía regalías, de los países denominados “en vía de desarrollo”. Todo esto, y entendiendo la diversidad sociocultural y ecosistémica de los países estratégicos para la extracción de minerales con mayor demanda global, suponen retos sistémicos y bioéticos, si se observan a la luz de cuáles son los impactos permisibles y deseables, bajo el manto de cumplir con la consigan del progreso y desarrollo que supone cumplir con los compromisos y demandas internacionales.

En ese sentido, si bien son fácilmente identificables las afectaciones ecológicas, socioculturales y económicas que produce la megaminería, este trabajo pretende abordar unos tipos de afectaciones que en líneas generales son poco conocidos y, por ende, poco estudiados en el marco técnico y jurídico de los países Latinoamericanos. Por ello, se propone identificar las características de los impactos ambientales a perpetuidad, y revisar el estado del arte a nivel nacional e internacional de los mismos, a partir de la revisión documental académica, jurídica, y/o técnica de entes gubernamentales.

Palabras clave

Megaminería, Impactos a Perpetuidad, Drenaje ácido de mina, conflictos ambientales, justicia ambiental.

Introducción

La extracción de minerales a distintas escalas modifica los sistemas que componen el territorio susceptible de explotación. Los sistemas ecológicos, sociales, culturales y económicos, interrelacionados de forma multiescalar, sufren impactos, daños y/o afectaciones que deben ser evaluados rigurosamente por la autoridad ambiental competente, a fin de garantizar que se dé el otorgamiento de licencias ambientales a los proyectos, obras y/o actividades que puedan generar la menor alteración posible en la estabilidad ecosistémica del territorio en cuestión.

En ese sentido, si bien las afectaciones ecológicas, socioculturales y económicas que produce la megaminería son fácilmente identificables, este capítulo pretende abordar unos tipos de alteraciones que en líneas generales son poco conocidos y, por ende, poco estudiados en el marco técnico y jurídico de los países Latinoamericanos. Por ello, se propone identificar

las características de los impactos ambientales a perpetuidad, y consultar el estado del arte a nivel nacional e internacional de los mismos, a partir de la revisión documental académica, jurídica, y/o técnica de entes gubernamentales. Además, se pretende analizar el caso específico de la mina Cerro Matoso S.A. en Montelíbano, Córdoba, frente a la posible presencia de impactos ambientales a perpetuidad, mediante la verificación de los Estudios de Impacto Ambiental – EIA y demás documentos proveídos por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA.

Por último, mediante el método analítico-deductivo con enfoque crítico, se reflexionará acerca del Principio de Legalidad en materia ambiental y minera, a fin de demostrar de qué forma la visión hegemónica del derecho se ha encargado de invisibilizar en los EIA, normatividad y jurisprudencia de estos sectores en particular, los impactos ambientales a perpetuidad ocasionados por la extracción exacerbada de metales a gran escala.

Impactos ambientales en materia minera

Producto de la actividad de extracción de minerales del subsuelo se pueden identificar graves afectaciones a los sistemas ecológicos y sociales que se ven inmiscuidos en las áreas de influencia de los proyectos extractivos. Si bien existen diferentes tipos de minería, y así mismo se diversifican los tipos de impactos ambientales, para lo que compete este estudio, se abordan únicamente los impactos producidos a partir de la extracción de metales pesados.

A causa de la extracción de minería de metales se presentan impactos biogeoquímicos¹ y geomorfológicos² que, dependiendo de las características particulares de cada territorio, pueden generar afectaciones negativas sobre la diversidad biológica y sociocultural presente o colindante al área de beneficio extractivo.

Entre los impactos ambientales más conocidos de la actividad minera, cabe resaltar la modificación -destrucción- del paisaje, eliminación o remoción de la cobertura vegetal, fragmentación y aislamiento de hábitats, contaminación atmosférica por calidad del aire, e indirectamente, contaminación auditiva por las redes de transporte y suministro (Cifuentes, 2013).

¹ “Ciencia que estudia la interacción entre los compuestos geoquímicos y los organismos vivos” (Universidad Nacional Autónoma de México, s. f.).

² Rama de la geografía y geología que estudia las formas de la superficie terrestre enfocado en describir, entender su génesis y su actual comportamiento (Valderrey, 2017).

A raíz de las alteraciones geomorfológicas del terreno se pueden generar vertimientos sobre aguas superficiales y subterráneas, ya sean por accidentes en la planeación y/o ejecución del proyecto, o simplemente por causas naturales y difícilmente mitigables, como veremos en los numerales 3 y 4 de este capítulo. Los vertimientos sobre las aguas presentes en el área de beneficio extractivo provocan la acidificación del complejo hídrico, poniendo en riesgo el abastecimiento de las comunidades ubicadas aguas abajo (Aduvire, 2006).

Así mismo, las afectaciones socioculturales sobre las comunidades colindantes al proyecto extractivo son causadas por el afán de la inmediatez en conseguir el usufructo de las materias primas, a fin de saciar las necesidades del mercado. Las alteraciones ecológicas y geomorfológicas expuestas recaen en las formas de vida de campesinos, indígenas, comunidades afro y comuneros en general, quienes mayormente cohabitan los territorios asediados por proyectos mineros. Así pues, no solamente se afectan las formas tradicionales de vida -producto de la modificación y despojo territorial-, sino que también, se pone en entredicho la pervivencia de estos grupos comunitarios a causa de la reubicación a la que son expuestos (Velasco, 2014). Todo esto, sin contar las graves afectaciones a la salud ambiental de la comunidad, y a la creciente suma de asesinatos a líderes comunales y defensores territoriales³.

Los impactos ambientales previamente mencionados, en su mayoría, pueden llegar a ser mitigados y corregidos, siempre y cuando se traten de impactos a largo plazo -por el tiempo de operación de la mina y el plan de cierre de esta-. Sin embargo, los impactos que abordaremos en la siguiente sección de este capítulo se presentan a escalas de tiempo humana imposibles de mitigar y/o compensar.

Los impactos ambientales a perpetuidad

La megaminería genera impactos de diferentes magnitudes sobre los distintos componentes que integran el ambiente. Varios de estos impactos son poco conocidos en los lugares donde se originan, por lo que es común el insípido e ineficaz tratamiento para la remediación de las áreas afectadas. Así, revisando la literatura nacional e internacional, se han identificado contribuciones académicas, jurídicas y de la sociedad civil que soslayan los impactos

³ De acuerdo con el informe para el 2019 de la ONG internacional Global Witness, de los 212 asesinatos de líderes y líderes ambientales registrados para ese año, 50 están relacionados con el sector mineroenergético. Para más información revisar (Global Witness, 2020).

ambientales a perpetuidad causados por la minería a gran escala, lo cual permite evidenciar casos específicos en los cuales puede haber probabilidad alta de ocurrencia de las afectaciones en mención.

Teniendo en cuenta las definiciones que más adelante revisaremos, podemos decir que los impactos ambientales a perpetuidad se refieren a impactos generados por actividades humanas que persisten indefinidamente, es decir, en escalas de tiempo geológicas -miles, millones de años-. En el caso de la minería a gran escala, se pueden presentar estos tipos de impactos, sobre las cuencas hídricas, así como la fragmentación inmitigable de ecosistemas, entre otros, generando una huella irreversible sobre el sistema ecológico en cuestión.

Las actividades mineras a gran escala afectan los sistemas que componen el ambiente, específicamente las cuencas hídricas, debido a un proceso espontáneo, irreversible, inevitable, difícilmente mitigable y solo parcialmente remediable, conocido como “el drenaje ácido de mina, que es la consecuencia de la oxidación de algunos sulfuros minerales -pirita, pirrotita, marcasita, etcétera- en contacto con el oxígeno del aire y el agua” (Aduvire, 2006, p. 6). A continuación, se revisan algunos casos internacionales y nacionales, donde se evidencian posibles impactos ambientales a perpetuidad.

Los impactos ambientales a perpetuidad por minería en el contexto internacional

En este apartado, se pretende abordar casos específicos a nivel internacional de impactos ambientales a perpetuidad, los cuales han sido identificados a partir de la revisión documental propuesta en la metodología. Los casos expuestos a continuación, reflejan las características que pretendemos evidenciar de los impactos a perpetuidad de carácter ambiental -acidificación de aguas, destrucción del paisaje y desarraigo de modos de vida socioculturales-, sin ahondar específicamente en cada uno de ellos, simplemente se presentan como hitos históricos y relevantes de la presencia de este tipo de impactos, y tampoco pretenden ser los únicos impactos ambientales a perpetuidad que se ocasionan en la actualidad producto de la explotación megaminera de metales.

Según Ángel (2019), son varios los casos en los que se pueden ejemplificar impactos a perpetuidad por megaproyectos mineros. Por ejemplo, la cuenca del río Ruhr en Alemania, debe ser bombeada eternamente para evitar que gran parte del área metropolitana del norte de Westfalia termine bajo el agua; todo esto, a causa de la gran red de túneles, que generaron

procesos de subsidencia⁴ en el suelo, provocando que gran parte de la región quede bajo el nivel freático⁵, propiciados por la minería subterránea de carbón realizada durante siglos (Ángel, 2019, p. 17).

Asimismo, el autor citado expone los casos de emplazamientos mineros en Estados Unidos que han generado, están generando y seguirán generando impactos ambientales a perpetuidad. Entre estos, la mina Berkeley Pit Continental ubicada en el Estado de Montana, siendo esta la fiel muestra de la exacerbación minera sobre un área de beneficio. El tajo⁶ fue tan profundo que superó el límite de los acuíferos locales. Una vez finalizado el proceso de extracción y el bombeo de agua que impedía la inundación del tajo, el agua subterránea comenzó a aflorar -drenaje ácido de mina-, lo que devino en la acidificación del agua -pH 2,5- generando riesgo para el acuífero aluvial del que se surte la ciudad de Butte (Ángel, 2019, p. 19).

Continuando con afectaciones por acidificación de aguas, un artículo escrito por Maest et al., (2020), muestra la importancia de examinar los impactos a escalas de tiempo más allá del largo plazo. Los autores realizan un modelado geoquímico de agua subterránea y agua superficial para el proyecto de extracción de cobre en Alaska, desarrollado en la mina Pebble. La modelación del agua propuesta en la metodología del artículo, da como resultado que, en lugar de presentar acidificación del agua por 20 años, como lo había planteado la evaluación de impacto ambiental, la mina Pebble, presentará contaminación del agua de por lo menos 78 años, con un pH de 3,5. Además, la modelación prevé que si falla el bombeo del agua, el pozo ácido de 20 años, se desbordará irreversiblemente contaminando el río South Fork Kookotuli, hábitat y área de desove y cría del salmón; lo que afectará directamente a las comunidades que se proveen del mismo.

En la misma línea, un estudio de la ONG internacional Earthworks (2013) revela como algunas empresas contaminan las aguas a perpetuidad en Estados Unidos. El estudio prevé que 40 proyectos mineros que están en procesos de titulación generarán de 17 a 27 mil millones de galones de agua contaminada a perpetuidad cada año. Por si fuera poco, la investigación estima que el costo por tratamiento de aguas para dichos proyectos será de \$

⁴ Hundimiento progresivo de grandes extensiones de terreno.

⁵ Nivel superior de un acuífero.

⁶ “Excavación realizada por medios mecánicos y/o mediante explosivos de la cual se extrae el material de interés económico al realizar minería por el método de cielo abierto” (Ángel, 2019, p. 5).

57 a 67 mil millones por año, lo que denota la evidente injusticia intergeneracional, al tratarse de impactos que se irán acumulando por años, y el costo para procurar su remediación, de no crearse fondos económicos para tal fin, será asumido por los contribuyentes de generación tras generación.

Por otro lado, a nivel normativo, en países como Chile, Perú y Ecuador, aun cuando sus legislaciones nacionales definen los pasivos ambientales mineros -en el numeral 5 de éste capítulo se abordará la diferencia entre pasivos ambientales mineros e impactos ambientales a perpetuidad-, no hacen referencia a los impactos a perpetuidad causados por la minería a gran escala; permitiendo el accionar impune de multinacionales, que dejan tras su paso, afectaciones ecológicas, sociales y territoriales, difícilmente mitigables en escalas de tiempo humana.

Dicho lo anterior, en Chile existen leyes que reglamentan y regulan el cierre de minas una vez finalizada su vida útil. Específicamente, la Ley 20.551 establece que:

el plan de cierre de faenas mineras debe ser ejecutado por la empresa minera, antes del término de sus operaciones, de manera tal que al cese de éstas se encuentren implementadas y creadas las condiciones de estabilidad física y química en el lugar que operó la faena (Ministerio Minería de Chile, 2011, Artículo 11).

De lo anterior, es relevante hacer énfasis en “las condiciones de estabilidad física y química”. La mencionada Ley, define la estabilidad física y química, aunque, referente a la estabilidad física, la definición es bastante genérica:

g) Estabilidad Física: Situación de seguridad estructural, que mejora la resistencia y disminuye las fuerzas desestabilizadoras que pueden afectar obras o depósitos de una faena minera, para la cual se utilizan medidas con el fin de evitar fenómenos de falla, colapso o remoción (Ministerio Minería de Chile, 2011, Artículo 3).

Asimismo, la definición de estabilidad química, si bien la norma establece como objetivo la prevención y eliminación de reacciones que puedan acidificar el agua, en ningún momento se hace alusión a posibles impactos a perpetuidad por contaminación de aguas:

h) Estabilidad Química: Situación de control en agua, en aire y en suelo de las características químicas que presentan los materiales contenidos en las obras o

depósitos de una faena minera, cuyo fin es evitar, prevenir o eliminar, si fuere necesario, la reacción química que causa acidez, evitando el contacto del agua con los residuos generadores de ácidos que se encuentren en obras y depósitos masivos mineros, tales como depósitos de relaves, botaderos, depósitos de estériles y rípios de lixiviación (Ministerio Minería de Chile, 2011, Artículo 3).

De ahí que, Chile como país minero presente claros ejemplos de diversificación de impactos a perpetuidad por contaminación de aguas y destrucción de elementos del paisaje, como por ejemplo en la región del desierto de Atacama, que es bien conocida por la gran cantidad de minerales presentes en el subsuelo susceptibles de extracción. Así, proyectos como la minera Candelaria y la minera Los Colorados -extracción de hierro y cobre respectivamente- emplazan gigantescos socavones y producen cantidades significativas de drenaje ácido de mina (Sonami, 2021). Además, se ha suscitado un conflicto ambiental en el salar de Atacama, a causa de la intervención de la multinacional Albemarle, por la extracción de litio, poniendo en riesgo la seguridad hídrica de más de 18 pueblos indígenas de la región (Centro de Información sobre Empresas y Derechos Humanos, 2019).

En el caso de Perú, también existen leyes que definen y regulan los pasivos ambientales mineros⁷. La Ley 28.271 de 2004 “establece la identificación e inventario de pasivos ambientales, define el régimen de responsabilidad de la mitigación y remediación y dicta otras disposiciones, pero no se mencionan los impactos a perpetuidad” (Ángel, 2019, p. 30). Por ello, proyectos como el distrito minero en la ciudad de Cerro de Pasco, en la zona central del país, cuenta con más de 545 pasivos ambientales mineros, donde se han identificado afectaciones ambientales irreversibles a causa de la extracción de oro, plata, cobre y zinc. Según un informe elaborado -en 2020- por la Asociación Civil Centro de Cultura Popular Labor de Perú, con apoyo técnico de la ONG Source International de Italia, la actividad minera en Cerro de Pasco ha generado contaminación irreversible en el agua, aire y suelo, denotando graves problemas a la salud pública de poblaciones vulnerables - niños, madres gestantes y adultos mayores- por intoxicación con metales pesados (Source & Centro de Cultura Popular, 2020).

⁷ El termino de pasivos ambientales mineros se abordará en el punto 5 de este capítulo. Sin embargo, aquí se presenta como concepto articulador a fin de evidenciar los avances en materia de regulación minera en Chile y Perú, en contraste a lo que sucede en Colombia.

Ahora bien, el caso de Ecuador es peculiar, ya que, si bien su legislación otorga derechos a la naturaleza⁸ y, además, reconoce tácitamente los impactos a perpetuidad⁹ que se generan en ella, no existen mecanismos efectivos para mitigar los impactos a perpetuidad causados por el drenaje ácido de mina. De la misma forma, según Zorrilla, la Política Minera de Ecuador “si bien es cierto que les saca más rentas a los explotadores de los recursos mineros, no puede- ni podrá- evitar los impactos a perpetuidad generados por las grandes minas en nuestro país”(2011, p. 9). En respuesta a ello, el 28 de septiembre del 2020, la Asambleísta por la provincia de Azuay, expuso ante la Comisión de Biodiversidad y Recursos Naturales, su propuesta legislativa para incorporar, dentro de las reformas al Proyecto de Ley Orgánica Reformatoria a la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Uso y Aprovechamiento del Agua, el concepto de impactos a perpetuidad, como un mecanismo para la protección de las fuentes de agua, producto de actividades mineras en páramos y humedales (Astudillo, 2020).

Como respuesta a lo anterior, la Cámara Minera del Ecuador – CME (2021) emitió una comunicación oficial por medio de la cual realizaba observaciones al Proyecto de Ley en mención. Allí, la CME se refiere al concepto de impactos a perpetuidad como falto de rigor técnico y jurídico. Además, hacen afirmaciones como: “el texto propuesto es discriminatorio respecto a la minería metálica, futuro del desarrollo del país”; “el proyecto constituye una reforma tácita a la Constitución”; “el proyecto incluye criterios antitécnicos contrarios a la práctica ambiental moderna que equilibra el desarrollo económico y social con la protección ambiental”. Todo esto, da muestras de la dependencia de los Gobiernos Nacionales a la industria minera, pese a las evidentes afectaciones producto de la extracción exacerbada de minerales¹⁰.

Definitivamente, el caso más emblemático sobre la regulación de impactos a perpetuidad de la minería a gran escala es el de El Salvador, donde la Asamblea Legislativa en 2017 optó por prohibir la minería metálica en su territorio nacional. Esto atendiendo a la clasificación de deterioro ambiental realizada por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en 2010, donde ocuparon el nefasto segundo lugar, solo superados por Haití. Así, se puede leer en el considerando V del Decreto 639 de 2017:

⁸ Artículo 71 de la Constitución Política del Ecuador.

⁹ Artículos 72 y 73 de la Constitución Política del Ecuador.

¹⁰ Ver conclusiones.

Que las actividades de exploración y explotación de minería metálica, constituyen un atentado a la salud de los habitantes del país, acarrea (sic) severos riesgos para el ambiente, caracterizándose por poner en peligro bosques, suelos y recursos hídricos, por el drenaje ácido, metales pesados y desechos altamente tóxicos como mercurio, cianuro y otros; y por consumir cantidades importantes de agua en todas sus fases de operación, con la probabilidad de destruir paisajes, contaminar el aire y generar conflicto social (Asamblea Legislativa de la República de El Salvador, 2017, p. 1).

Teniendo en cuenta los casos anteriormente expuestos, Kempton et al. (2010) presentan una guía para identificar y gestionar eficazmente los impactos ambientales a perpetuidad en la minería de metales. Así, los autores buscan resolver los diferentes problemas que supondría la gestión perpetua de minas, como son las causas técnicas, políticas específicas y herramientas de inversión; mediante el estudio de casos, soluciones técnicas y principios para una gestión exitosa a largo plazo, que garanticen una administración ambiental y social, justa y responsable. Sin embargo, más allá del riguroso análisis de casos en Estados Unidos, los autores concluyen que la gestión perpetua de minas es compleja debido a la constante variabilidad técnica, y a la constante incertidumbre que suponen los cambios geomorfológicos, hidrológicos y ambientales; y que si lo extrapolamos a un contexto como el colombiano, podría presentar aún mayor incertidumbre y complejidad por la diversidad de variables y la ausencia de datos y estudios específicos (hidrogeología, geología, geomorfología, etc.).

Así pues, a nivel internacional, la normativa e instrumentos para la identificación de los impactos ambientales a perpetuidad de la megaminería de metales se muestra en mayor avance que en el contexto nacional, como veremos a continuación. Sin embargo, debido a la complejidad de este tipo de impactos en cuanto a temporalidad y afectaciones socioecológicas se refiere, no terminan de ser eficientes los instrumentos legales y técnicos -ver conclusiones-, a la hora de prevenir los daños causados por la contaminación perpetua de aguas, y la fragmentación irreversible del ecosistema.

Los impactos ambientales a perpetuidad por minería en el contexto nacional

“Dentro de los impactos ambientales generados por las actividades extractivas encontramos la contaminación al agua -subterránea y superficial- y al aire, generando además grandes emisiones de gases efecto invernadero y potencial daño a la salud humana” (Fierro Morales, 2012, p. 38). A continuación, se aborda la definición más reciente de impactos a perpetuidad, a fin de adentrarnos en el contexto nacional.

Ángel define los impactos a perpetuidad como “los daños socioecológicos de origen antrópico que, por su naturaleza, se espera persistan por siglos, milenios o lapsos mayores y cuyo cese no pueda precisarse de manera razonable y previsible con evidencia sustancial” (2019, p. 8). En ese sentido, estos impactos “cumplen las características esenciales de persistencia indefinida e incertidumbre irresoluble. La persistencia indefinida se refiere a que, a pesar de que los impactos en estricto sentido no duren para siempre, estos sí van más allá del largo plazo, persistiendo hasta siglos y milenios, por lo que resultan en daños intergeneracionales, cuyas consecuencias no pueden ser amortiguadas a una velocidad adecuada y tampoco pueden ser gestionados por las instituciones jurídicas y sociales. Por su parte, la incertidumbre irresoluble se refiere a la ausencia de evidencia científica que permita determinar el momento aproximado en que va a ocurrir el cese del daño” (Ángel, 2019, p. 7).

Los graves impactos ambientales a perpetuidad de la explotación minera de carácter intensivo podrían dar lugar a severas violaciones al derecho colectivo a un ambiente sano, teniendo en cuenta la magnitud de afectación en los componentes hídricos cercanos al área de influencia de los proyectos mineros y, que probablemente, dichos cuerpos hídricos sean fuente de suministro para comunidades aguas abajo. Sin embargo, “en Colombia no existe regulación sobre este tipo de impactos, aunque se presenten con intervenciones a gran escala en los territorios. Tampoco existe en nuestro país una definición ni una regulación clara de pasivos ambientales y la responsabilidad que deberían tener las empresas frente a los mismos”. Así pues, la ausencia de normatividad que regule estos tipos de impactos, y de metodologías que vayan más allá de los instrumentos¹¹ consagrados para la operación y “cierre de la explotación, desconociendo que existen impactos que no pueden ser identificados por dichos instrumentos, pueden causar impactos intergeneracionales”.

“La perpetuidad en escala de tiempo humana de los daños ambientales causados por la megaminería no ha sido tratada de manera rigurosa desde perspectivas oficiales, y en este

¹¹ Estudios de Impacto Ambiental y Planes de Manejo Ambiental.

contexto, o no son debida y suficientemente reconocidos, o al menos son evidentemente aminorados y hasta ocultados, transfiriéndoseles las cargas ambientales a las siguientes generaciones” (Pardo et al., 2014, p. 77). En el territorio nacional, se ha inferido por parte de organizaciones de la sociedad civil, y/o por parte de expertos investigadores, la presencia de impactos a perpetuidad en celebres emprendimientos megamineros.

Es así como en proyectos de gran minería como El Cerrejón, se ha abogado por el principio intergeneracional, teniendo en cuenta los impactos a perpetuidad que está generando la mayor extracción a cielo abierto de carbón en Latinoamérica, y la segunda de mayor escala en el mundo (Peña, 2020). También, hay quienes¹² se han referido a los impactos a perpetuidad del mayor emprendimiento minero de oro en la actualidad del país, Buriticá. Aunado a ello, la expectativa por la decisión frente a la minería en Santurbán¹³ también levantó comentarios sobre la perpetuidad de los posibles impactos que causaría Minesa en el Páramo (Ángel, 2020); situación similar a la que se desarrolló en el Suroeste Antioqueño por el posible otorgamiento de licencia ambiental y título minero para extracción de cobre en el proyecto Quebradona (Cock, 2020)¹⁴.

Precisamente, el proyecto Quebradona fue archivado por la ANLA mediante el Auto 09023 de 2021, en el cual se evidencian las respuestas de la empresa solicitante de la licencia, a los requerimientos hechos por la ANLA. De allí, cabe resaltar el requerimiento 7.18 en el cual se le exige a la empresa solicitante que debe “ajustar el flujo económico y la obtención de criterios de decisión, teniendo en cuenta la temporalidad de los **impactos** especialmente aquellos que se presentarán **a perpetuidad**, así como los ajustes derivados de los demás requerimientos” (Negrilla añadida). La inclusión del concepto de impactos a perpetuidad en una respuesta oficial por parte de una autoridad nacional representa un hito frente al reconocimiento de dichos impactos en el compendio jurídico y técnico colombiano, teniendo en cuenta que es el primer reconocimiento de este tipo, por parte de la institucionalidad nacional, lo cual abre la puerta a futuros pronunciamientos y diálogos tendientes a al reconocimiento de este tipo de afectaciones ecosistémicas.

¹² Se recomienda revisar Rodríguez Becerra. (2020). La Quebradona, un asunto de interés nacional.

¹³ Para el caso de Santurbán, el autor referenciado, aborda los impactos a perpetuidad desde la perspectiva económica, cuestionándose quiénes asumirán los costos monetarios de los impactos generados, ante el hipotético licenciamiento para la extracción en dicho Páramo.

¹⁴ En el caso de La Quebradona, el autor referenciado, aborda el posible impacto a perpetuidad por acidificación del agua, producto de las condiciones geomorfológicas y biogeoquímicas de este proyecto en específico.

De lo anterior, cabe aclarar que los casos son mencionados con el único fin de nombrar los proyectos donde se podrían evidenciar la posible presencia de impactos a perpetuidad, destacando los caso de Buriticá, Santurbán, Cerrejón y Quebradona. Este apartado del capítulo no pretende ahondar en ellos, simplemente pretende exponer una línea base de los posibles impactos de este tipo en la actualidad del contexto nacional.

Atendiendo lo anterior, se evidencia que a nivel internacional existen certezas y realidades de la presencia de impactos ambientales a perpetuidad causados por la actividad de extracción minera a gran escala. De igual manera, si bien la normatividad internacional, dependiendo del país, invisibiliza la aparición de este tipo de impactos, por lo menos se da la discusión sobre pasivos ambientales mineros y cierres de mina, que permiten dejar el camino fértil para futuras discusiones sobre impactos a perpetuidad. En ese sentido, el contexto nacional, dista considerablemente de países como Ecuador, Chile, EE. UU o Alemania en metodologías para la identificación de impactos, y en instrumentos jurídicos que permitan el diálogo hacia una declaratoria de impactos ambientales a perpetuidad en los Estudios de Impacto Ambiental (EIA).

En consecuencia, si bien a nivel regional y nacional, existen claros ejemplos de proyectos megamineros que podrían estar presentando impactos ambientales a perpetuidad, la normativa vigente y, el listado taxativo de los EIA, para los países de la región mencionados anteriormente, no es lo suficientemente robusta para garantizar la justicia ambiental e intergeneracional que pregonan las multinacionales con el beneplácito de los gobiernos nacionales -esto se ahondará en el último apartado de este capítulo-.

La huella irreversible de la megaminería en Cerro Matoso

En esta sección del capítulo se abordará el contexto histórico, social y ecológico que ha sufrido el Municipio de Montelíbano, los cabildos Zenúes, y los Consejos Comunitarios de Comunidades Negras, tras la llegada del proyecto minero Cerro Matoso¹⁵. Asimismo, se abordará lo concerniente al EIA consignado en el expediente LAM¹⁶ 1459 de la ANLA, con

¹⁵ Cerro Matoso S.A. también cuenta con concesiones de carbón en Montelíbano, Puerto Libertador y Planeta Rica. Para más información, se recomienda revisar CINEP. (2016). Defender el territorio es construir paz. La experiencia de los pueblos indígenas del Alto San Jorge en Córdoba.

¹⁶ Prefijo que utiliza la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales para los expedientes concernientes a proyectos mineroenergéticos.

el fin de identificar la posible presencia de impactos ambientales a perpetuidad producto de la extracción exacerbada de ferroníquel por cerca de cuatro décadas.

Contexto social y ecológico tras la llegada de Cerro Matoso a Montelíbano

El caso de la mina de extracción de ferroníquel, Cerro Matoso, emplazada en el Municipio de Montelíbano en el Departamento de Córdoba, al noreste de Colombia, es emblemático, a la vez que complejo. “La mina es una de las mayores plantas de producción de ferroníquel del mundo, con una superficie aproximada de 84.989 hectáreas. El operador es Cerro Matoso S.A., filial de la empresa australiana South 32. Esta última se dividió del grupo BHP en 2015, una de las empresas de mayores recursos del mundo” (Germanwatch, 2020, p. 6).

“La mina ha estado en funcionamiento desde 1960, inicialmente la concesión se prorrogó hasta 2029¹⁷ y luego hasta 2044, a pesar de las protestas de la población local y de las reclamaciones por la inadecuada gestión ambiental del yacimiento minero. La empresa South 32 exporta sus productos mineros a más de 18 países, generando el 2% de sus ingresos de Alemania”. Precisamente, en 2019 Alemania fue el cuarto importador de níquel del mundo¹⁸.

El proyecto de Cerro Matoso S.A. -en adelante CMSA- presenta ciertas características que podrían ser fácilmente extrapolables a otros tantos proyectos mineros presentes en el territorio nacional. Un proyecto que antes de su llegada promete progreso, desarrollo y mejoras en la calidad de vida de las personas que cohabitan el territorio susceptible a la extracción. Sin embargo, pese a las considerables y cuantiosas cantidades de minerales extraídos, producto de la vasta diversidad biológica y geomorfológica de la zona, estas no se ven representadas en el bienestar y desarrollo social de la comunidad. Por el contrario, se agrava y precariza la situación de cohabitabilidad con el proyecto minero, con el perjuicio de la presencia de grupos estatales y paraestatales que, mezclándose, terminan siendo caldo de cultivo para violencias, despojos e injusticias socioecológicas (Moreno Montenegro, 2016).

Así las cosas, Cerro Matoso ha operado los últimos 40 años en medio del conflicto armado. El proyecto minero ha sido emplazado al sur de un departamento que es bordeado

¹⁷ Cerro Matoso S.A. cuenta con licencia ambiental otorgada por la Corporación Autónoma Regional de los valles del Sinú y del San Jorge - CVS, a través de la resolución 224 del 30 de Septiembre de 1981.

¹⁸ Se recomienda revisar Germanwatch. (2020, p. 5). Por qué es importante la debida diligencia medioambiental en las cadenas de suministro de minerales. El caso de Cerro Matoso, Colombia

por los ríos Sinú y San Jorge, y el Parque Nacional Natural Paramillo. En contexto, para esta misma región el Gobierno Nacional ha otorgado 60 permisos mineros vigentes y está tramitando 180 solicitudes de explotación (Germanwatch, 2020, p. 7), por lo que es evidente que esta zona del Departamento de Córdoba se ha convertido en un área de sacrificio, a fin de saciar la necesidad global de Hierro y Níquel, en detrimento de la salud humana y ecológica de este territorio.

Las quejas, reclamaciones¹⁹ y acciones por parte de la comunidad afectada por la extracción minera no se hicieron esperar. En 2008, 70 obreros que trabajaban para la mina iniciaron procesos de reclamación, acusando graves afectaciones a su salud, lo que los llevó a interponer una acción de grupo contra la empresa Cerro Matoso S.A., la cual fue negada en primera instancia, pese a afirmar que “esta unidad judicial considera que existen indicios suficientes para considerar que sí existe una relación causal entre padecimientos de muchos trabajadores de la empresa Cerro Matoso S.A. y la exposición a riesgo en el trabajo” (Tierra de Resistentes, 2019, párr. 21). Asimismo, las comunidades indígenas que habitan la zona alzaron la voz contra la empresa, a fin de que se les reconociera el derecho fundamental a la consulta previa, libre e informada; sin embargo, el Ministerio del Interior solicitaba la conformación como resguardo para ser tenidos en cuenta para una posible consulta previa.

Según un reportaje de Tierra de Resistentes (2019), el proceso de consolidación de la comunidad Zenú como Resguardo indígena fue complejo y desgastante. Además, de acuerdo con el vocero de los 56 cabildos indígenas del Alto San Jorge, durante el proceso para constituirse como Resguardo, se recrudeció la violencia y asesinatos en contra de líderes Zenú -entre 2009 y 2010 fueron asesinados 42 líderes y líderes Zenúes-. Finalmente, el 27 de mayo de 2014, mediante Acuerdo 336, se constituyó el Resguardo Indígena Zenú del Alto San Jorge, cumpliendo así con lo demandado por el Ministerio del Interior.

¹⁹ Para conocer los reclamos de los trabajadores afectados por la mina, se recomienda revisar el Fallo en Primera Instancia del Juzgado Tercero Administrativo Oral del Circuito Judicial de Montería. (2016, p. 5).

Conforme al mentado reportaje, años más tarde, la incansable lucha de la comunidad indígena por reclamar sus derechos, conllevó al fallo por parte de la Corte Constitucional, ordenando -en la Sentencia T-733 de 2017- el amparo de los derechos fundamentales a la consulta previa, a la salud y al disfrute de un ambiente sano de las comunidades étnicas de Bocas de Uré, Centro América, Guacarí-La Odisea, Pueblo Flecha, Puente de Uré, Puerto Colombia, Torno Rojo y el Consejo Comunitario de comunidades negras de San José de Uré (Tierra de Resistentes, 2019, párr. 33). A continuación, se relaciona el área de influencia de la mina:

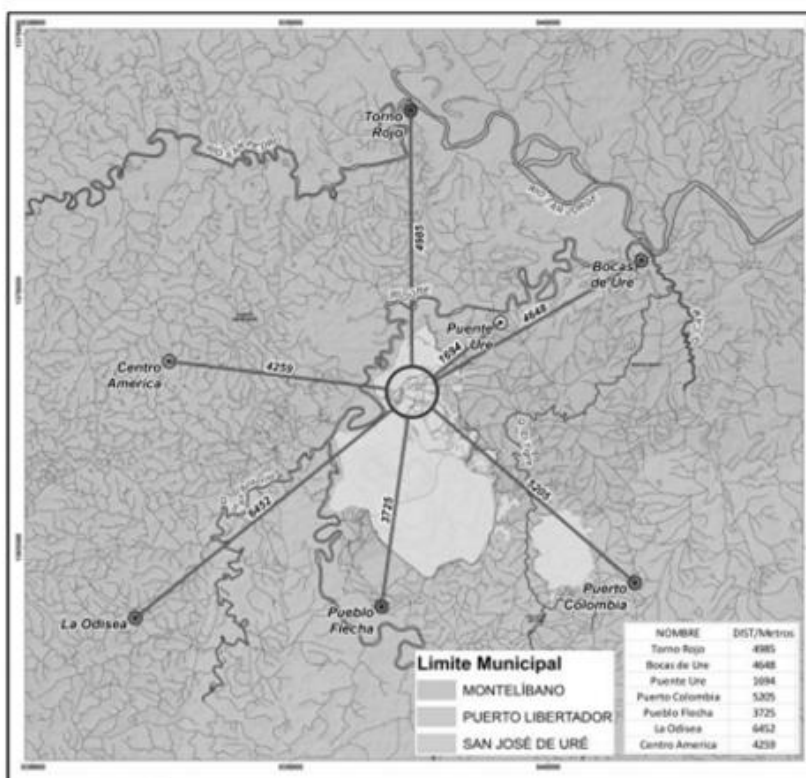


Figura 1. Área de influencia del proyecto minero Cerro Matoso S.A.

Tomado del EIA presentado por CMSA (2015, p. 7).

En la Figura 1 se pueden observar los 7 cabildos Zenúes que se encuentran dentro del área de influencia de la niquelera. Sin embargo, el EIA, presentado por CMSA, difiere con respecto a lo hallado por la corte en la Sentencia T-733 de 2017, en cuanto a las distancias que existen entre los cabildos y la mina. En ese sentido, se podría decir que la empresa miente y matiza los impactos socioecológicos, a razón de legitimar sus “buenas prácticas ambientales”, justificando el reasentamiento de los cabildos por la ampliación de la mina. A

continuación, se relacionan las distancias presentadas por CMSA, versus las distancias halladas por la Corte:

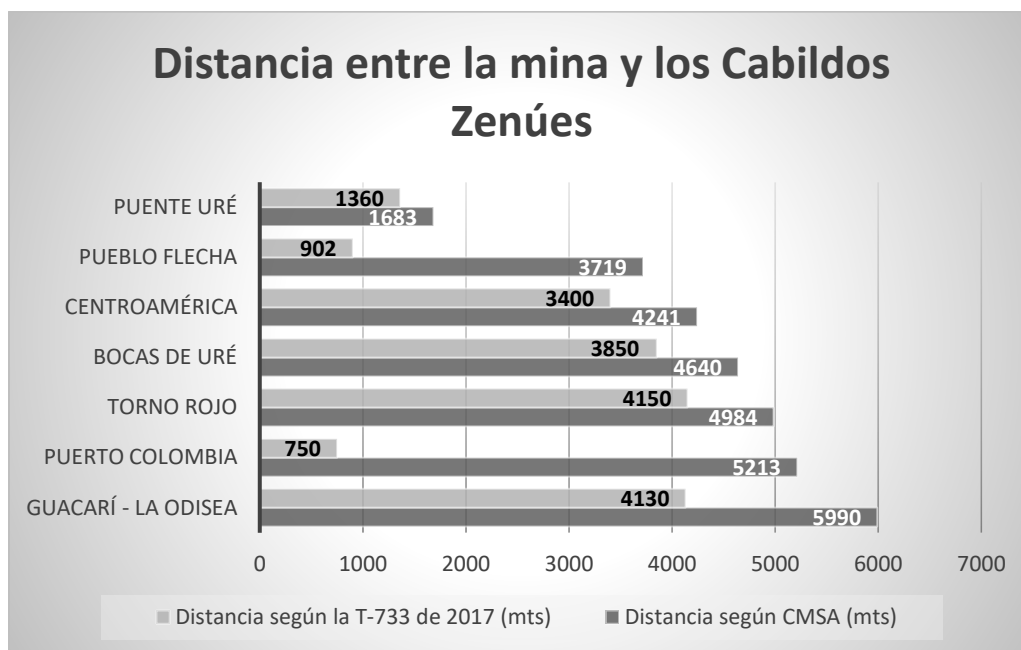


Figura 2. Distancia entre la mina CMSA y los Cabildos Zenúes.

Tomado de Tierra de Resistentes (2019), adaptación del autor.

De acuerdo con lo anterior, se evidencian dos casos de desinformación por parte de CMSA. El primero tiene que ver con el cabildo Puerto Colombia, donde según la empresa, se encuentran ubicados a 5.213 mts de la mina; sin embargo, la Corte contradice dicha distancia, justificando que en realidad son 750 mts. Todo esto, con el agravante de que, en el ejercicio de operación de la mina, CMSA decidió reubicar -arbitrariamente²⁰- a la comunidad del cabildo, que ancestralmente se ubicaban a orillas de la quebrada El Tigre, cuerpo de agua contaminado por el emplazamiento del depósito de relaves²¹, producto del proceso de extracción de la mina. Por otro lado, está el caso del cabildo Pueblo Flecha, ubicado a tan solo 950 mts del área de extracción de ferróníquel. Sin embargo, CMSA informaba que la comunidad se encuentra a 3.719 mts de la mina.

Además de las inconsistencias mencionadas anteriormente, la sentencia en mención recogió informes de la Contraloría General de la República, donde se advierte que Cerro

²⁰ Teniendo en cuenta que en 2006 cuando se realizó la reubicación, el cabildo aún no estaba constituido ante el Ministerio del Interior y, por ende, CMSA no requirió de una Consulta Previa que avalará el reasentamiento Zenú.

²¹ Obra de infraestructura que pretende almacenar los desechos producidos por la perforación del tajo.

Matoso no cuenta con una licencia ambiental que integre y contemple las actividades de explotación que se desarrollaban y proyectaban (Contraloría General de la República, 2014). Sin embargo, en respuesta a un derecho de petición interpuesto, la Agencia Nacional Minera respondió contradiciendo lo evidenciado por el informe de la Contraloría, afirmando que el proyecto extractivo sí cuenta con un instrumento ambiental vigente que ampare su desarrollo (Agencia Nacional Minera, 2017).

Así las cosas, si bien, inicialmente el fallo de la Corte favorecía los intereses de las comunidades que históricamente se han visto afectadas desde la llegada de CMSA a su territorio, ordenando la inclusión de medidas tendientes a descontaminar el ecosistema -aire, suelo y cuerpos de agua-; adopción de métodos técnicos que impidan el levantamiento y la dispersión de material particulado; el restablecimiento de la capacidad productiva de los terrenos afectados; recuperación del paisaje; y el aislamiento del complejo minero mediante barreras artificiales y/o naturales²². Para el 2018, mediante auto 616, la Corte Constitucional, por medio de la magistrada Cristina Pardo Schlesinger declaró nulos tres puntos clave de la sentencia.

Aun cuando continúa el proceso de consulta previa a los 7 cabildos y 2 consejos comunitarios que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto, la modificación de la sentencia por parte de la Corte limita el acceso a la justicia ambiental y étnica, teniendo en cuenta la anulación que obligaba a pagar a la minera por los perjuicios causados a las comunidades; asimismo, se anuló la obligación de crear un fondo especial de etnodesarrollo para la reparación y compensación de las víctimas; y además, se eximió a CMSA de la posibilidad de suspensión de las actividades extractivas, si no llegasen a cumplir con lo ordenado por la Sentencia T-733 de 2017 (Tierra de Resistentes, 2019, párr. 41).

Todo lo anterior, se constituyen en acciones que favorecen a la empresa minera, por encima del bienestar general de las comunidades, teniendo en cuenta los Planes de Vida del pueblo Zenú del Alto San Jorge, registrado por el Ministerio del Interior²³. De esta forma, se va deteriorando de manera exponencial la pérdida de tejido social e identidad étnica, al no encontrar apoyo por parte de la institucionalidad, que entre su misionalidad tiene la adecuada

²² Para más información revisar la Sentencia T-733 de 2017 de la Corte Constitucional.

²³ Para evidenciar las modificaciones y afectaciones que CMSA ha generado sobre las comunidades que cohabitan con la mina, se recomienda revisar el Plan de Vida del Pueblo Zenú del Alto San Jorge (Ministerio del Interior, 2014, pp. 86-97).

gestión de bienes y servicios ambientales²⁴. La injusticia ambiental e intergeneracional a la que son sometidas las comunidades étnicas en este caso, se pueden configurar como un impacto a perpetuidad, teniendo en cuenta que los daños y afectaciones causadas a las formas de vida y de relacionamiento de éstas comunidades sobre su territorio ancestral, son irreparables, bajo el entendido que algunos de sus sitios sagrados han sido contaminados y/o eliminados a favor de la continuidad del proyecto de extracción exacerbada de ferroníquel, en inmediaciones del municipio de Montelíbano, al sur del departamento de Córdoba.

La propuesta de impactos a perpetuidad de carácter sociocultural²⁵ se sustenta en esos casos específicos donde a raíz de la intervención por parte del proceso de extracción de minerales del subsuelo, se llegan a afectar de manera irreversible -en escalas de tiempo humana- sitios sagrados para una comunidad determinada. Dichos sitios, pueden ser impactados mediante contaminación fisicoquímica, o simplemente por su desaparición/destrucción física, como es el caso revisado del Cerro Matoso. Sin embargo, lo anterior no presupone que la comunidad en cuestión vaya a perder la totalidad de sus costumbres perpetuamente, solamente hacemos referencia a las situaciones que, por contaminación fisicoquímica, y/o por desaparición/destrucción física de un elemento del paisaje, de relevancia cultural para la comunidad, puedan generar un daño e impacto irreparable de acuerdo con su Plan de Vida, y la forma de relacionarse con dicho elemento del paisaje.

Lo expuesto anteriormente cobra aún más relevancia al tratarse de comunidades en especial situación de vulnerabilidad con necesidades básicas insatisfechas. La irreversibilidad de los cambios en las formas de vida de las comunidades étnicas se constituye en un impacto ambiental a perpetuidad de carácter sociocultural. Las modificaciones a los sistemas ecológicos y socioculturales producto de la extracción de metales a gran escala se constituyen en uno de los detonantes más comunes de conflictos ambientales en el país. Según el Atlas de Justicia Ambiental Global, Colombia es el segundo país del mundo -128 casos- donde se han denunciado más conflictos por proyectos extractivos (EJAtlas, 2021). Asimismo, la Asociación Ambiente y Sociedad evidencia que existen títulos para proyectos

²⁴ Artículo 80 de la Constitución Política de Colombia.

²⁵ Esta propuesta deberá ser estudiada a profundidad para entender los alcances de esta. Para efectos de este trabajo, solamente se refiere a los casos ocasionados por la extracción a gran escala de minerales metálicos.

mineros sobre 300 mil ha en territorios de pueblos indígenas y 44 mil ha en tierras de comunidades afrodescendientes (Asociación Ambiente y Sociedad, 2018, párr. 7). En ese sentido, y de no realizarse una adecuada evaluación de los impactos en múltiples criterios, podría presentarse en el futuro próximo una diversificación de impactos ambientales a perpetuidad directamente sobre territorios de comunidades étnicas.

En la continuidad de este capítulo, se ahondará en los componentes técnicos del Estudio de Impacto Ambiental, a fin de evidenciar la posible presencia de impactos ambientales a perpetuidad en el área de influencia de la mina, y sus connotaciones socioecológicas sobre los cabildos Zenúes, los Consejos Comunitarios de Comunidades Negras, y las demás comunidades que cohabitan el territorio colindante a CMSA.

Análisis del Estudio de Impacto Ambiental

Para la definición del Área de Influencia, se tienen en cuenta los impactos contemplados en los estudios ambientales, junto con la materialización que dichos impactos han mostrado en los diferentes componentes ambientales y sociales del área de intervención de CMSA a lo largo del desarrollo de su operación. Posteriormente y de acuerdo con el análisis de materialización de impactos en cada componente de los medios abiótico -Geología, Geomorfología, Geotecnia, Paisaje, Suelo, Hidrología, Hidrogeología y Atmósfera- y biótico -Flora y Fauna-, se obtuvieron diferentes áreas de influencia las cuales se integraron para obtener un Área de Influencia Directa final, tal y como se muestra en la Ilustración 1.

El EIA presentado por CMSA, elaborado por Ambiental Consultores & Cía. Ltda. – Miembro Grupo INERCO, presentado ante la ANLA, para el otorgamiento de la licencia para el beneficio de Hierro y Níquel en el suroccidente del departamento de Córdoba, realizó la evaluación de distintos componentes bióticos y abióticos. Específicamente para este capítulo, se revisó lo concerniente al componente geológico, geomorfológico, hidrológico, hidrogeológico y paisajístico.

El emplazamiento de la mina de CMSA configuró cambios socioecológicos enmarcados por la modificación de los diversos componentes de relieve y paisaje que integran el área de influencia. En ese sentido, se puede encontrar que donde hoy en día está ubicado el tajo principal de extracción, anteriormente era un cerro, que entre otras cosas tenía un valor cultural para las comunidades ancestrales que han habitado la zona. Así pues, la destrucción del cerro aislado de forma ovalada de unos 225 msnm, con una extensión de 2500

mts y una longitud de 1700 mts, se configura como el principal impacto ambiental a perpetuidad, teniendo en cuenta que el otrora monte cerro matoso, según los estudios geológicos, data de la época del cretácico. En otras palabras, el cerro se formó hace unos 66 millones de años atrás -cohabito con los dinosaurios-; en ese sentido, teniendo en cuenta el valor ético de la formación orográfica, no existirá posibilidad -en escalas de tiempo humana- de volver a la formación montañosa que existió antes de la llegada de la multinacional (ACON-INERCO, 2015, p. 6).

En consideración de lo revisado en el punto 3 de este capítulo y, lo descrito en el párrafo anterior, se evidencia claramente una de las principales características de aparición de impactos ambientales a perpetuidad como es la destrucción de elementos del paisaje. Al referirnos a que en el punto exacto de la extracción principal de Ferroníquel existió - antes de la llegada de CMSA- un monte de suelos rojizos - que precisamente le otorgo el nombre a la empresa -, y que desde hace cerca de 40 años dejó de existir, se puede dar certeza de la existencia de este tipo de impactos irreversibles. Sin embargo, no solamente se puede hacer referencia al impacto a perpetuidad producto de la desaparición física del cerro, sino que también existe una desaparición sociocultural, al tratarse de un monte de importancia étnica para las comunidades del Alto San Jorge.

El interés de CMSA por el área de influencia donde finalmente se termina configurando el proyecto, surge a partir del hallazgo de grandes yacimientos de níquel, producto del proceso de laterización²⁶ de las rocas causada por las dinámicas climáticas y geomorfológicas de la zona. Específicamente, la formación de saprolitos verdes con alta proporción de ferroníquel fue el detonante para la llegada del proyecto, debido a su alto valor económico producto de su extracción (ACON-INERCO, 2015, p. 10).

Como lo evidencia el EIA de CMSA, la formación orográfica del cerro matoso está compuesta por diversos minerales y compuestos químicos que han justificado su extracción exacerbada. Precisamente, un estudio publicado por la Universidad Industrial de Santander realiza una reseña histórica de la operación de la minera desde sus inicios y presenta una caracterización geológica y geomorfológica del monte conocido como cerro matoso, resaltando la presencia de saprolitos verdes y lateritas -lo que le da el color rojizo al suelo- (Mejía & Durango, 1981). En ese mismo sentido, un estudio de Gleeson et al. (2004) advierte

²⁶ Níquel con aleación de hierro.

de la composición geoquímica presente en el cerro, entre los cuales se identificó el Óxido de Magnesio -MgO-, Óxido de Silicio -SiO₂- y Óxido de Hierro -FeO-.

Lo anterior se hace relevante teniendo en cuenta la intención de identificar impactos ambientales a perpetuidad por acidificación del agua. El EIA y el Plan de Manejo Ambiental – PMA de la niquelera, señalan las características de los depósitos de escorias²⁷ y estériles²⁸ que se generan a partir del proceso de extracción, y se depositan en áreas cercanas al tajo principal de la mina.

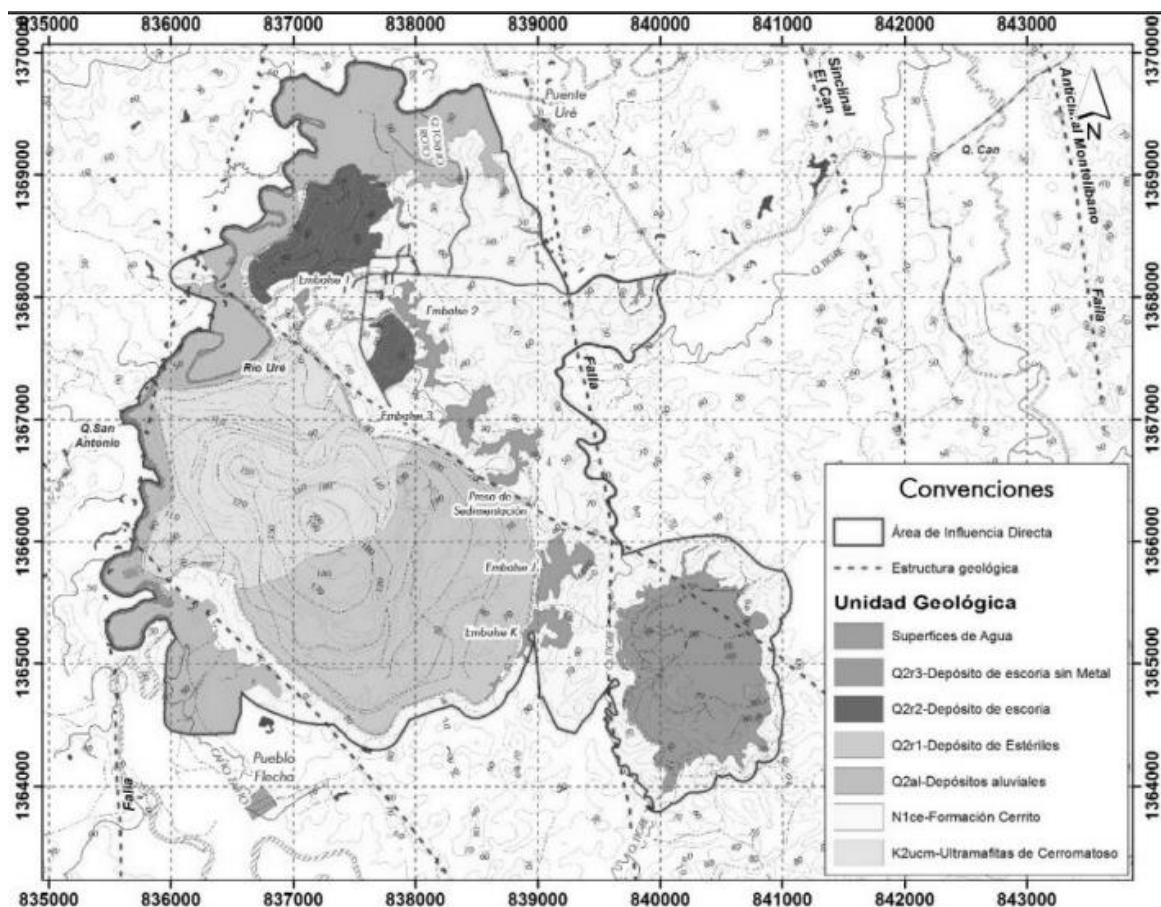


Figura 3. Ubicación de los depósitos colindantes a la mina.

Tomado del EIA presentado por CMSA (2015, p. 18)

En la Figura 3 se logran identificar los tipos de depósitos ubicados dentro del área de influencia de la mina. Allí, se observan los tres tipos de depósitos que han sido generados por el proceso de extracción, y que han sido emplazados en diferentes zonas del título minero.

²⁷ Los materiales que los componen son residuales que se generan en los hornos eléctricos durante el proceso de producción de Ferroníquel. Contiene trazas de Hierro y Níquel.

²⁸ están compuestos por materiales extraídos y/o excavados de los terrenos que recubren o rodean la formación geológica que forma el yacimiento. Este material no tiene ningún interés económico (ACON-INERCO, 2015).

En ese sentido, se puede corroborar la cercanía entre los depósitos de escorias y redes de aguas superficiales, como es el caso del río Uré.

Asimismo, el EIA (2015, p. 32) registra la composición química promedio del material dispuesto en los depósitos, en los cuales se debe resaltar la presencia de metales pesados como níquel, cobalto y cromo. En ese sentido, teniendo en cuenta la investigación de Aduvire (2006) sobre la generación del drenaje ácido de mina, en la cual señala que puede producirse ante la presencia de metales pesados en los depósitos de estériles y escoras, que por el proceso de oxidación y contacto con las aguas subterráneas y superficiales, puede generar acidificación del complejo hídrico colindante a la mina.

Las altos volúmenes²⁹ que se esperan se emplacen en los depósitos de estériles y escorias, representan una creciente probabilidad de generación de drenaje ácido de mina si no se realiza una adecuada evaluación de los impactos sobre las aguas subterráneas y superficiales de interés. Además, bajo el entendido de que Colombia como país anfibio cuenta con 2.431.406 hectáreas de red de drenaje³⁰ y, específicamente el departamento de Córdoba con la región de la depresión Momposina, se convierte en un área de especial importancia hídrica e hidrogeológica interconectada por arterias fluviales subterráneas. Precisamente, el EIA, en su capítulo de identificación de impactos acumulativos, señala que existe probabilidad media de impactos acumulativos por calidad de aguas subterráneas y superficiales; potencial acumulativo bajo de alteración del paisaje; y alto potencial acumulativo de impactos socioculturales como pérdida de costumbres y permanencia de tradiciones locales (ACON-INERCO, 2014, p. 78).

Lo anterior genera dudas en los criterios de evaluación del EIA, teniendo en cuenta lo que definen como bajo potencial acumulativo en alteraciones del paisaje, desconociendo lo antes mencionado sobre la destrucción física del cerro y, como se mostrará en la Ilustración 4, las alteraciones irreversibles del paisaje por pérdida y fragmentación del ecosistema, en lo que buscamos proponer como escarificación ambiental del territorio. En esa misma línea, si bien el EIA hace referencia a probabilidad media por impactos acumulativos en la calidad de las aguas subterráneas, un reciente estudio de Ugwu et al., (2021) demostró que sin la

²⁹ Para 2029 se dispondrán aproximadamente 15 millones de m³ de escoria, 216.000 Toneladas de estériles que ocuparán 114.000 m³ respectivamente (ACON-INERCO, 2015, pp. 34-35).

³⁰ Para más información revisar Instituto Humboldt.(2015, p. 41). Colombia Anfibia. Un país de humedales.

necesidad de continuar con los procesos extractivos en CMSA, se pueden liberar metales pesados sobre las aguas superficiales y, por procesos de escorrentías³¹ pueden llegar a las aguas subterráneas.

Como ya lo hemos revisado, los impactos ambientales a perpetuidad producto de la extracción exacerbada de ferroníquel por parte de CMSA, se reflejan en la destrucción irreversible del paisaje, con sus connotaciones ecológicas y socioculturales y, además, la latente probabilidad de generación de drenaje ácido de mina que podría acidificar las aguas subterráneas y superficiales colindantes al proyecto extractivo. Específicamente, frente a la calidad del complejo hídrico, el EIA en su capítulo de Plan de Desmantelamiento y Abandono, evalúa los impactos a **largo plazo** que puede generar la mina luego de su funcionamiento. Sin embargo, no fija cuales serían esos tiempos a largo plazo, aun teniendo en cuenta que, en su evaluación, se espera que en 2043³² comience el proceso de acumulación de agua en el tajo y, que este finalice en 2130, donde el agua desbordara el tajo y se dirigirá hacia el río Uré (INGETEC, 2011). En otras palabras, el EIA no revisa impactos a perpetuidad, sino, impactos a largo plazo; sin embargo, si las aguas no son tratadas por lo menos durante los siguientes 100 años después del cierre de la mina -según las proyecciones del EIA-, se generará contaminación por metales pesados sobre el río Uré.



Figura 4. Imagen del área de influencia del proyecto en relieve.
Tomada de Google Earth, 7°54'21.0"N 75°33'14.7"W, el 9 de septiembre del 2021.

³¹ Infiltración de aguas superficiales a subterráneas por los poros de las rocas.

³² Esta proyección hace referencia al cierre de mina presupuestado para el 2029. La información y proyecciones de impactos para el cierre de mina presupuestado para 2044 no están disponibles.

En la Figura 4 se observa destrucción del paisaje, difícilmente remediable en escalas de tiempo humana. Además, se evidencia la presencia de depósitos de relaves -ver también Figura 3- a estribaciones del río Uré, que provee de agua al municipio de San José de Uré y, que, por su cercanía, podrían presentar afectaciones sobre las aguas superficiales del río, y aún más grave, de generarse el drenaje ácido de mina, podrían acidificarse las aguas subterráneas del complejo hídrico en el área de influencia del proyecto como ya lo he señalado anteriormente. Esta Figura se muestra como la representación de lo que se busca proponer como escarificación ambiental del territorio³³, haciendo alegoría a cuando se generan cicatrices en el cuerpo, asimismo, se generan cicatrices sobre los sistemas ecológicos y socioculturales que rodean al proyecto extractivo, produciendo desequilibrio ecosistémico y social que debe ser tratado continuamente y, si se requiere, a perpetuidad.

En definitiva, el proyecto de CMSA sí ha generado impactos ambientales a perpetuidad, específicamente por la destrucción irreversible del cerro. Aunado a ello, existe alta probabilidad de presentarse acidificación de aguas subterráneas que conlleven a la contaminación del complejo hídrico del río Uré, afectando también a los cabildos y consejos comunitarios que allí cohabitan. Todo esto, podría pasar desapercibido, teniendo en cuenta que, en teoría, los proyectos megaminereros cumplen con lo estipulado en las leyes que buscan regularlos. Sin embargo, como lo veremos en el siguiente apartado, lo que no está contemplado en la ley, simplemente no existe.

Principio de Legalidad y los Impactos Ambientales a Perpetuidad

El último capítulo de esta investigación pretende esbozar una crítica al principio de legalidad en materia minera, específicamente haciendo énfasis en lo que podemos encontrar en el compendio normativo referente a los cierres de minas, entendiendo que este trabajo de investigación se cierne a los impactos que se podrían ocasionar hasta varios siglos después del funcionamiento del proceso extractivo. Cabe aclarar, que la crítica que se presenta a continuación, solo pretende ser un primer atisbo que aporte a la evidencia jurídica de los impactos ambientales a perpetuidad en Colombia.

En primer lugar, el principio de legalidad es un principio rector consagrado en la Constitución Política³⁴, entendido como “sujeción del orden jurídico que irremediamente

³³ No es objeto del capítulo, por ende, no se ahondará en su definición.

³⁴ Artículos 121 y 122.

recoge la totalidad de las normas, principios y valores que inspiran un sistema jurídico” (Guerrero, 2014, p. 64). Asimismo, la Corte Constitucional en la Sentencia C-710 de 2001, se refiere al principio de legalidad como:

Su posición central en la configuración del Estado de derecho como principio rector del ejercicio del poder y como principio rector del uso de las facultades tanto para legislar -definir lo permitido y lo prohibido- como para establecer las sanciones y las condiciones de su imposición, hacen del principio de legalidad una institución jurídica compleja conforme a la variedad de asuntos que adquieren relevancia jurídica y a la multiplicidad de formas de control que genera la institucionalidad³⁵.

En otras palabras, el principio de legalidad se entiende como todo el compendio regulatorio existente dentro del marco normativo de una nación. Para este caso, correspondería a todo el marco normativo en materia minera, y el alcance previsto para su regulación.

A partir de lo anterior, el compendio normativo en materia minera en Colombia es fácilmente identificable en leyes, decretos y/o resoluciones. En la actualidad la carta marco de la actividad minera en Colombia es la Ley 685 de 2001 o ‘Código de Minas’. Asimismo, el Decreto 1076 de 2015 o ‘Decreto Compilatorio Ambiental’, entre otras cosas, establece la hoja de ruta en materia ambiental que deben seguir los proyectos mineros. Además, la Resolución 2206 de 2016 establece los Términos de Referencia³⁶ para los EIA de proyectos de explotación minera. Así pues, a grandes rasgos, este es el compendio normativo más relevante³⁷ para el desarrollo minero en Colombia.

Frente al Código de Minas, si bien es la hoja de ruta vigente para el desarrollo minero en el país, cabe resaltar que en su momento se intentó reformar mediante la Ley 1382 de 2010, pero que por vicios en el proceso de consulta previa, terminó perdiendo vigencia a mandato de la Corte Constitucional; sin embargo, hubo comentarios³⁸ abogando por la ley

³⁵ CORTE CONSTITUCIONAL. Sentencia C-110 de 2011.

³⁶ lineamientos generales que la autoridad ambiental señala y publica para la elaboración y ejecución de los Estudios de Impacto Ambiental.

³⁷ También cabe resaltar el ‘Código Nacional de Recursos Naturales Renovables’, Decreto/Ley 2811 de 1974, y la Ley 99 de 1993.

³⁸ Para más información, consultar Indepaz. (2012). Reforma del Código Minero Colombiano. Observaciones y comentarios al proyecto de Ley que será sometido a Consulta Previa.

del 2010, ya que pese a sus vicios en temas de consulta previa, esta, se mostraba más garante en cuanto a conservación del patrimonio ambiental, y defensa al derecho a un ambiente sano.

No obstante, ni el Código de Minas vigente, ni su intento reformativo, son claros ni concisos, frente a los procesos de cierre y abandono de minas, que es lo que nos concierne, en gran medida, en materia legal para este trabajo de investigación. Específicamente, el artículo 278 de la Ley en mención, establece las guías minero-ambientales para realizar los estudios de factibilidad minera. Sin embargo, pese a las más de 400 páginas del total de las guías, donde se evidencian técnicamente los requisitos para el desarrollo de exploración y explotación minera, solamente se contemplan 20 páginas para referenciar los procesos de cierre y abandono³⁹.

Así pues, frente al cierre de minas, las guías establecen los criterios fundamentales para el cierre, entre los que destacan, la calidad de aguas subterráneas y superficiales, y el uso del territorio y factores estéticos del paisaje después del cierre. De acuerdo con los dos criterios en mención, las características de impactos ambientales a perpetuidad, descritas en el capítulo 3 de este texto, cobran aun más relevancia en el compendio regulatorio del desarrollo de actividades de gran minería.

Más allá de lo expuesto en el Código de Minas frente al cierre minero, son escasos los esfuerzos por parte del Gobierno Nacional para intentar otorgar robustez jurídica a un problema que como veremos más adelante, emplaza una cantidad significativa de pasivos ambientales mineros a lo largo del territorio nacional. El Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, en el artículo 24 de la ley que lo expidió⁴⁰, instauró que el Gobierno deberá establecer las condiciones ambientales, técnicas, financieras y sociales, para ejecutar el plan de cierre y abandono de minas (Congreso de la República, 2015). Pese a ello, actualmente, más allá de las guías anteriormente señaladas, no existe en el marco jurídico nacional, una directriz que especifique de qué forma se debe realizar un cierre de minas que garantice la justicia social y ecológica de los territorios susceptibles a la extracción de minerales a gran escala.

Frente a la regulación de los cierres mineros, un estudio de la CEPAL⁴¹(2016), da cuentas sobre los procesos de cierres de faenas mineras para Bolivia, Chile, Colombia y Perú.

³⁹ Se recomienda revisar el capítulo 5.4 de las guías minero-ambientales establecidas por el Ministerio de Minas y Energía.

⁴⁰ Ley 1753 de 2015

⁴¹ Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

Allí, se evidencia que solamente en los casos de Chile y Perú se cuenta con regulación específica para los cierres mineros. Pese a ello, el mismo estudio revela que para el 2015 se registraron 1266, 492, 525 y 8616 Pasivos Ambientales Mineros -en adelante PAM- respectivamente para cada uno de los países estudiados.

Los PAM en Colombia no cuentan con una definición única y mucho menos vinculante, de allí que, su regulación sea nula, más allá de simples esbozos de voluntad política por reglamentarlos en el marco jurídico nacional. La Ley 1753 de 2015, que expidió el Plan Nacional de Desarrollo anteriormente mencionado, establece que “El Gobierno Nacional, bajo el liderazgo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, formulará una política para la gestión de pasivos ambientales, en la cual se establezca una única definición de pasivos ambientales” (Congreso de la República, 2015, Artículo 251).

Aun así, un informe del Departamento Nacional de planeación (2019), da cuentas sobre la gestión de los PAM en Colombia, resaltando que se desconoce el total de pasivos, su ubicación⁴² y responsable del mismo; no existen bases jurídicas sobre PAM; no se cuenta con una definición oficial; no hay mecanismos financieros para solventarlos; no se sabe si como miembro de la OCDE⁴³ hay cooperación para gestionarlos; entre tantas otras justificaciones que dan a entender los vacíos técnicos y jurídicos frente a este tipo de afectación minera.

Pese a la inoperancia del Gobierno Nacional para gestionar los PAM, los avances que se han logrado obtener frente a los mismos han venido, en mayor medida, por parte de la academia. El estudio anteriormente mencionado, sobre planes de cierre minero en países de la región, muestra un cuadro en el que se evidencia que los aportes a las definiciones de PAM en Colombia han sido elaboradas por universidades y centros de investigación (CEPAL, 2016, p. 20). En esa misma línea, uno de los últimos aportes desde la academia a los PAM, los define como:

el conjunto de daños ambientales causados por la exploración y extracción inadecuada, así como por la contaminación generada sobre los ecosistemas (que

⁴² En Colombia sólo se cuenta con el Inventario de Áreas con Actividad Minera en Estado de Abandono (AMEA), del cual es responsable el Ministerio de Minas y Energía. Sin embargo, a la fecha de elaboración de este trabajo, no se encuentra con información registrada desde 2015.

⁴³ Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

afecta la vida y la salud humana y ambiental) por empresas y particulares, más allá de los límites o autorizaciones ambientales (Mesa Cuadros, 2019, p. 279).

Teniendo en cuenta lo anterior, si bien los PAM son afectaciones sobre el ambiente, producto de la extracción inadecuada de minerales por parte del sector minero, no todos los PAM se pueden identificar como impactos ambientales a perpetuidad, ya que muchos de estos pasivos persisten en el ambiente por la inoperancia y baja gestión por parte de las entidades reguladoras del orden regional y/o nacional. No todo PAM genera un impacto a perpetuidad; por ejemplo, los pasivos que dejan las canteras en los cerros orientales de Bogotá, o en la sabana del Distrito Capital, no generarán impactos a perpetuidad, seguramente si se tuviese robustez jurídica sobre la responsabilidad de las empresas en los procesos de cierre de minas, dichos pasivos por extracción de materiales de construcción serían fácilmente mitigables, y tendríamos un paisaje postminero favorable.

Ahora bien, entendiendo que la regulación normativa nacional referente a los cierres de mina y los PAM no es la esperada, con respecto a la situación actual del país, revisaremos a continuación el principal mecanismo preventivo para la manifestación de proyectos extractivos que puedan generar impactos ambientales a perpetuidad.

Los EIA son el principal mecanismo de evaluación para determinar si un proyecto extractivo es viable tanto ecológica, social y económicamente. Sin embargo, estudios como el de Caro-González et al. (2021), frente a la eficacia de los métodos de declaración de impacto ambiental en Colombia, revela la inexistencia de relación entre cumplimiento y eficacia de los EIA, además, hace énfasis en que los lineamientos previstos por la ley, relacionados con el diseño e implementación de los métodos para los EIA, deben ser mejorados para desarrollar una evaluación efectiva.

Hay que mencionar, además, que Colombia fue el país pionero en incluir los EIA en su marco normativo⁴⁴, sin embargo, como lo resaltan AIDA (2021); Cabrera Leal et al. (2013), se ha producido una flexibilización y debilitamiento del mecanismo a razón de la aceleración de la inversión y del crecimiento económico. En otras palabras, a favor de la locomotora mineroenergética⁴⁵, se han otorgado licencias ambientales para proyectos mineros que no contaban con un adecuado EIA.

⁴⁴ Artículo 53 del Decreto/Ley 2811 de 1974.

⁴⁵ Estrategia de crecimiento económico enmarcada en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014.

A razón de lo anterior, sería prudente decir que los EIA tal y como están reglamentados, bajo los términos de referencia específicos para proyectos mineros, deben ser reformulados en sus metodologías de evaluación para obtener resultados más eficaces con el propósito de gestionar el patrimonio natural sosteniblemente. Además, teniendo en cuenta la complejidad de los impactos ambientales a perpetuidad, la valoración ambiental debería ceñirse en análisis multicriterio, que integren la inclusión y la justicia ambiental, más allá del tradicional “costo-beneficio como base para la toma de decisiones sobre los ecosistemas y la biodiversidad” (Rincón et al., 2021, p. 26).

Atendiendo los vacíos jurídicos de los EIA, los PAM y los planes de cierre de minas, la legislación colombiana posee otros mecanismos para evitar que, en el futuro, proyectos mineros a gran escala puedan generar impactos ambientales a perpetuidad. Entre ellos, están los principios de prevención y precaución. Así pues, el principio de prevención es “un mecanismo de gestión que le da a cada riesgo ambiental el tratamiento particular que se merece” (Rodríguez & Vargas-Chaves, 2016, p. 7), teniendo en cuenta que existe certeza científica del daño que un impacto ambiental puede ocasionar. Por otro lado, para el caso del principio de precaución, no se cuenta con certeza científica absoluta, es decir, no hay la forma de determinar con grado de certeza cuales son los impactos negativos que una actividad va a generar, dado que como no se cuenta con ese conocimiento, no se puede aplicar el principio de prevención (Rodríguez & Vargas-Chaves, 2017, p. 19).

En línea a lo anterior, si bien, la academia y casos internacionales específicos dan muestras de la probabilidad de ocurrencia de impactos ambientales a perpetuidad, para el caso colombiano, no se podría aplicar el principio de prevención, toda vez que en el marco legal nacional no existe una definición de este tipo de impactos, y mucho menos regulación al respecto. Sin embargo, al no existir evidencia jurídica, y en las evaluaciones técnicas no incluir la perpetuidad de estos impactos, se podría utilizar el principio de precaución a favor de la defensa territorial y la justicia intergeneracional, para evitar la destrucción del paisaje, y la contaminación perpetua de aguas.

Aunado a ello, se propone que además de la ampliación de valoración ambiental en los EIA, se debe invertir la carga de la prueba, por lo que las empresas que pretendan solicitar licencias ambientales para proyectos mineros a gran escala deben declarar en sus EIA la

probabilidad alta, media o baja, de ocurrencia de impactos ambientales a perpetuidad inherentes a su actividad extractiva.

Como se esboza en las líneas de este capítulo, el principio de legalidad en materia minera invisibiliza y/u oculta los impactos ambientales a perpetuidad causados por la actividad minera a gran escala. Frente esto, haciendo eco a la voz del desaparecido líder Nasa Manuel Quintín Lame, al afirmar que “toda ley que vaya en contra de la naturaleza debe ser desobedecida”(Rodríguez V, 2021), agregaría, toda acción que vaya en contra de la naturaleza y no este contemplada en el marco jurídico de la nación, debe ser expuesta y denunciada.

Conclusiones

En definitiva, los impactos ambientales a perpetuidad causados por la extracción exacerbada de minerales del subsuelo son una problemática que debe ser atendida por legisladores y entes gubernamentales, a fin de poner un alto a la huella irreversible sobre los sistemas ecológicos y sociales, a los que son sometidos los territorios susceptibles a la extracción; asimismo, son evidentes los tipos de impactos irreparables en escalas de tiempo humana, socioecológicamente hablando.

Aunado a ello, es evidente la abulia política para cumplir lo establecido en los más recientes Planes Nacionales de Desarrollo, a fin de efectuar lo concerniente a los planes de cierres de mina, y los PAM. Pese a las promesas registradas en los últimos planes de gobierno, actualmente no existe, en el compendio normativo nacional, claridad frente a los planes de cierre mineros, por lo cual, se debe robustecer lo planteado en las guías minero-ambientales; además, se debe consolidar y reglamentar una definición unificada de PAM, lo cual permitiría darle mayor robustez t relevancia al concepto de impactos ambientales a perpetuidad.

En ese mismo sentido, es necesaria la revisión, por parte de los entes correspondientes, de las metodologías para identificar los EIA, a fin de evaluar a profundidad su eficacia. Además, es evidente la necesidad de ampliar la cantidad de variables a analizar al momento de decidir la llegada o no de un proyecto minero a gran escala a un territorio en específico. Así, los impactos ambientales a perpetuidad deben ser adoptados dentro del marco normativo colombiano, y las empresas solicitantes de licencias ambientales para proyectos extractivos, deben declarar en sus EIA que, en el ejercicio de sus actividades, no generarán

impactos ambientales a perpetuidad, o de generarlos, deberán especificar como serán gestionados tanto ecológica, social y económicamente.

Así mismo, como se identificó en el apartado del contexto internacional de los impactos a perpetuidad por megaminería, es de resaltar las respuestas oficiales que han tenido algunos gobiernos de la región, frente a la veracidad y presencia de este tipo de impactos, minimizándolos e incluso invisibilizándolos, arguyendo la necesidad del continuismo de las prácticas de la megaminería, a favor de lo que se define como desarrollo y progreso para el bienestar económico general de una nación. Específicamente, la respuesta que emitió la Cámara Minera del Ecuador, frente a la posibilidad de incluir el concepto de impactos a perpetuidad por contaminación de aguas en la Ley Orgánica de Recursos Hídricos de dicho país, ejemplifica las posturas gubernamentales que favorecen el interés particular -solicitantes de la concesión minera, y demás beneficiarios del escaso porcentaje de regalías- sobre el interés general -poblaciones que cohabitan los territorios que se verán intervenidos, las presentes y futuras generaciones que deberán gestionar y asumir los costos de contaminación perpetua de aguas, y la destrucción irreversible del paisaje-, afirmando incluso que, al exigir invertir la carga de la prueba, y sea el solicitante de la licencia ambiental quien demuestre que su proyecto extractivo no generará afectaciones a perpetuidad, se estaría violentando el principio constitucional de presunción de inocencia; esta afirmación debe ser desestimada, toda vez que las evaluaciones de impactos ambientales se deben realizar bajo probabilidades y certezas de ocurrencias de daños⁴⁶, y no presunciones, como lo quiere hacer saber el gremio minero de este país.

En virtud de lo anterior, se puede evidenciar que además de la invisibilización que existe frente a los impactos a perpetuidad, por parte del compendio normativo minero, cuando se ha intentado cuestionar e incluir dicho concepto ante las autoridades ambientales y mineras nacionales, la respuesta ha sido de desconocimiento, minimización e incluso de ridiculización, al afirmar que la perpetuidad de los impactos son antitécnicos y antijurídicos, justificando que las normas son claras en lo que respecta a cierre de minas y gestión de impactos a largo plazo.

⁴⁶ Para más información consultar los términos de referencia para la elaboración del EIA para proyectos de explotación minera (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, 2016).

Frente al caso de CMSA, es evidente que se han presentado impactos a perpetuidad, sobre todo por destrucción irreversible de elementos del paisaje; asimismo, se analizó el concepto de impactos ambientales a perpetuidad de carácter sociocultural, entendiendo la pérdida cultural irreversible del relacionamiento de las comunidades ancestrales del Alto San Jorge con el otrora monte Cerro Matoso. Aunado a ello, es alta la probabilidad de ocurrencia de contaminación perpetua de aguas por drenaje ácido de mina, teniendo en cuenta la cercanía que existe entre los depósitos de relaves con metales pesados y la cuenca del río San José de Uré.

Finalmente, se pudo evidenciar que, en el territorio nacional, la ocurrencia de los impactos ambientales a perpetuidad podría estar sucediendo bajo la cortina de la minería legal, teniendo en cuenta los vacíos jurídicos y técnicos frente a la prevención y/o gestión de dichos impactos. El análisis del caso de CMSA debe abrir la puerta a futuras investigaciones que permitan revisar los EIA de proyectos extractivos vigentes, a la luz de los impactos ambientales a perpetuidad. Además, cabe resaltar la importancia de los casos identificados a nivel internacional, como hitos relevantes para análisis comparativos con los casos de proyectos megamineros en Colombia que puedan estar generando impactos irreversibles a escalas de tiempo humana.

A modo de aclaración, la presente investigación, tan solo pretende ser uno de los primeros avances en materia de impactos a perpetuidad generados por la extracción a gran escala de minerales metálicos. Así, quedan las puertas abiertas para que se continúe la investigación sobre esta problemática, a fin de ahondar en temas como la valoración a perpetuidad de los costos ambientales y económicos; la modelación de aguas; aspectos jurídicos no evaluados; casos específicos que evidencien la ocurrencia de estos impactos a lo largo del país; entre muchos otros.

Bibliografía

- ACON-INERCO. (2014). *PLAN DE MANEJO AMBIENTAL UNIFICADO PROYECTO DE EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DE FERRONÍQUEL - CERRO MATOSO S.A.* (CAPÍTULO 6. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Expediente LAM 1459).
- ACON-INERCO. (2015). *PLAN DE MANEJO AMBIENTAL UNIFICADO PROYECTO DE EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DE FERRONÍQUEL - CERRO MATOSO S.A.* (CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO Expediente LAM 1459; Tomo I: Componente Abiótico - Geología, p. 44).

- Aduvire, O. (2006). *Drenaje ácido de mina generación y tratamiento* (p. 140). Instituto Geológico y Minero de España. http://info.igme.es/SidPDF/113000/258/113258_0000001.pdf
- Agencia Nacional Minera. (2017). *Informe Ejecutivo Contrato No. 051-96M Cerro Matoso*. <https://es.scribd.com/document/405646978/Ni-quel-Agencia-Nacional-de-Mineria-a-docx>
- AIDA. (2021). *BUENAS PRÁCTICAS A NIVEL MUNDIAL PARA LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA). UNA GUÍA PARA LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE*. <https://aida-americas.app.box.com/s/cq0vhmiobbezda78e10r1n275xfqywtm>
- Ángel, A. (2019). *Impactos a perpetuidad. El legado de la minería*. 20, 44. <https://co.boell.org/es/2019/10/23/impactos-perpetuidad-el-legado-de-la-mineria>
- Ángel, A. (2020, septiembre 7). Minería en Santurbán: Nadie responderá por los daños. *Razón Pública*. <https://razonpublica.com/mineria-santurban-nadie-respondera-los-danos/>
- Asociación Ambiente y Sociedad. (2018). *La Minería: Epicentro Del Conflicto Ambiental En Colombia / Asociación Ambiente Y Sociedad*. <https://www.ambienteysociedad.org.co/la-mineria-epicentro-del-conflicto-ambiental-en-colombia/>
- Astudillo, G. (Director). (2020, septiembre 28). *Proyecto de Ley Orgánica Reformatoria a la Ley Orgánica de los Recursos Hídricos, Uso y Aprovechamiento del Agua [ponencia]*. <https://www.facebook.com/GloriaAstudilloLoor/videos/558698061477770>
- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. (2016). *TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PROYECTOS DE EXPLOTACIÓN MINERA*. https://www.anla.gov.co/documentos/normativa/terminos_referencia/tr_eia_mineria_2016.pdf
- Cabrera Leal, M., Espitia, J., Fierro, J., Negrete, R., Pardo, L. Á., Rudas, G., & Vargas, F. (2013). *Minería en Colombia. Derechos, políticas públicas y gobernanza* (L. J. Garay Salamanca, Ed.). Contraloría General de la República. https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/472306/01_CGR_mineria_I_2013_comp.pdf/40d982e6-ceb7-4b2e-8cf2-5d46b5390dad
- Cámara Minera del Ecuador. (2021, enero 14). *Observaciones al texto conocido del informe para segundo debate del Proyecto de Ley Orgánica Reformatoria a la Ley Organica de Recursos Hídricos («Proyecto»)* [Comunicación personal].
- Caro-Gonzalez, A. L., Toro, J., & Zamorano, M. (2021). Effectiveness of environmental impact statement methods: A Colombian case study. *Journal of Environmental Management*, 300, 113659. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113659>
- Centro de Información sobre Empresas y Derechos Humanos. (2019, septiembre 17). *Respuesta de Albemarle*. Centro de Información sobre Empresas y Derechos Humanos. <https://www.business-humanrights.org/es/%C3%BAltimas-noticias/respuesta-de-albemarle/>
- CEPAL. (2016). *Estudio sobre lineamientos, incentivos y regulación para el manejo de los Pasivos Ambientales Mineros (PAM), incluyendo cierre de faenas mineras. Bolivia (Estado Plurinacional de), Chile, Colombia y el Perú*. Naciones Unidas.

- Cifuentes, C. D. R. (2013). CARACTERIZACION DE LA ACTIVIDAD MINERA, GANADERA Y FORESTAL DE LOS MUNICIPIOS DE COLOMBIA. *Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*, 88. http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/31270/13-223PS_2.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- CINEP /Programa Por la Paz. (2016). *Defender el territorio es construir paz. La experiencia de los pueblos indígenas del Alto San Jorge en Córdoba* (CINEP).
- Cock, J. E. (2020, julio 4). *Graves impactos a perpetuidad: Pasivos ambientales que dejaría la mina Quebradona*. Periódico Regional El Suroeste. <https://periodicoelsuroeste.com/graves-impactos-a-perpetuidad-pasivos-ambientales-que-dejaria-la-mina-quebradona/>
- Departamento Nacional de Planeación. (2019). *Gestión de pasivos ambientales en Colombia*. https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/8._liceth_cantor_pasivosambientales_dnp.pdf
- Earthworks. (2013). *Polluting the Future: How mining companies are contaminating our nation's waters in perpetuity* (p. 52). https://earthworks.org/publications/polluting_the_future/
- EJAtlas. (2021, octubre 9). *Colombia | EJAtlas*. Environmental Justice Atlas. <https://ejatlas.org/country/colombia>
- Fierro Morales, J. (2012). *Políticas mineras en Colombia* (Primera edición para Colombia). ILSA, Instituto Latinoamericano para una Sociedad y un Derecho Alternativos.
- Germanwatch. (2020). *EL CASO DE CERRO MATOSO, COLOMBIA. POR QUÉ ES IMPORTANTE LA DEBIDA DILIGENCIA MEDIOAMBIENTAL EN LAS CADENAS DE SUMINISTRO DE MINERALES* (Heinrich Böll Stiftung, Trad.; p. 24). https://co.boell.org/sites/default/files/2021-06/Fallstudie_Colombia_ES_final.pdf
- Gleeson, S. A., Herrington, R. J., Durango, J., Velasquez, C. A., & Koll, G. (2004). The Mineralogy and Geochemistry of the Cerro Matoso S.A. Ni Laterite Deposit, Montelibano, Colombia. *Economic Geology*, 99(6), 1197-1213. <https://doi.org/10.2113/gsecongeo.99.6.1197>
- Global Witness. (2020). *DEFENDER EL MAÑANA*. <https://www.globalwitness.org/es/defending-tomorrow-es/>
- Guerrero, I. P. R. (2014). *RÉGIMEN JURÍDICO DEL TÍTULO MINERO- UN ESTUDIO SOBRE EL PRINCIPIO DE LEGALIDAD, LA INSEGURIDAD JURÍDICA Y SUS EFECTOS: LA MINERÍA ILEGAL* [UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA FACULTAD DE DERECHO BOGOTÁ D.C.]. <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1616/1/MONOGRAFIA%20%20Oivonne%20paola%20rodriguez%20codigo%202102666.pdf>
- INGETEC. (2011). *PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO* (p. 23) [Complemento del Estudio de Impacto Ambiental].
- Instituto Humboldt. (2015). *Colombia anfibia: Un país de humedales* (U. Jaramillo Villa, J. Cortes-Duque, & C. Flórez-Ayala, Eds.). Instituto Humboldt.
- Juzgado Tercero Administrativo Oral Del Circuito Judicial De Montería. (2016). *Fallo en primera instancia. Demanda a Cerro Matoso S.A.*
- Kempton, H., Bloomfield, T. A., Hanson, J. L., & Limerick, P. (2010). Policy guidance for identifying and effectively managing perpetual environmental impacts from new

- hardrock mines. *Environmental Science & Policy*, 13(6), 558-566. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2010.06.001>
- Maest, A., Prucha, R., & Wobus, C. (2020). Hydrologic and Water Quality Modeling of the Pebble Mine Project Pit Lake and Downstream Environment after Mine Closure. *Minerals*, 10(8), 727. <https://doi.org/10.3390/min10080727>
- Mejía, V., & Durango, J. (1981). Geología de lateritas niquelíferas de Cerro Matoso S.A. *Revista de la Universidad de Santander*, 15(29), 99-116. <https://doi.org/10.18273/revbol>
- Mendoza, D. (2012). *REFORMA DEL CÓDIGO MINERO COLOMBIANO. Observaciones y comentarios al proyecto de Ley que será sometido a Consulta Previa*. http://www.indepaz.org.co/wp-content/uploads/2012/08/Documento-de-trabajo_Observaciones-al-proyecto-de-reforma-del-CODIGO-DE-MINAS_Ago-2012.pdf
- Mesa Cuadros, G. (Ed.). (2019). *Derechos ambientales, conflictividad y paz ambiental* (Primera edición). Universidad Nacional de Colombia.
- Ministerio del Interior. (2014). *PLAN DE VIDA DEL PUEBLO ZENÚ DEL ALTO SAN JORGE*.
- Moreno Montenegro, V. (2016). Multinacionales mineras en Colombia: Extractivismo y conflicto armado en Cerro Matoso, 2000-2013. *CRITERIOS. Cuadernos de Ciencias Jurídicas y Política Internacional*, 9(2), 161-213. <https://revistas.usb.edu.co/index.php/criterios/article/view/3089/2586>
- Pardo, L. Á., Rudas, G., Roa, É., Arbeláez, L., Torres, J., Cruz, J., Silva, A. M., Mena, J., Pérez, M., Salgado, C., Ñañes, J., Vargas, F., Fierro, J., & Equipo Auditor Intersectorial Actuación Especial a la Minería de Carbón en el Cesar. (2014). *Minería en Colombia. Control público, memoria y justicia socio-ecológica, movimientos sociales y posconflicto* (L. J. Garay Salamanca, Ed.). Contraloría General de la República. https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/1178618/libro-mineria_contraloria_vol-iv.pdf/5b719f3c-7759-40bd-9c19-6c5942136ed7
- Peña, R. (2020). *El proceso de construcción de Estado local y sus efectos en la justicia ambiental: Caso del municipio de La Jagua de Ibirico* [Trabajo de grado - Maestría, Universidad de los Andes]. <https://repositorio.uniandes.edu.co/flexpaper/handle/1992/48522/u833839.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=1>
- Rincón, A., Arias, P., & Clavijo, M. (Eds.). (2021). *Hacia una valoración incluyente y plural de la Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos*. Universidad Nacional de Colombia.
- Rodríguez Becerra, M. (2020, julio 12). La Quebradona, un asunto de interés nacional. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/opinion/columnistas/manuel-rodriguez-becerra/la-quebradona-un-asunto-de-interes-nacional-columna-de-manuel-rodriguez-becerra-517014>
- Rodríguez, G. A., & Vargas-Chaves, I. (Eds.). (2016). *La prevención en materia ambiental: Tendencias actuales*. Editorial Universidad del Rosario.
- Rodríguez, G. A., & Vargas-Chaves, I. (Eds.). (2017). *Principio de precaución: Desafíos y escenarios de debate* (Primera edición). Universidad del Rosario, Facultad de Jurisprudencia : Temis.
- Rodríguez V, M. G. (2021). *Quintín Lame: LA ira de Abya-Yala*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Sonami. (2021). *Mapa Minero de Chile*. Sonami. <https://www.sonami.cl/mapaminero/>

- Source & Centro de Cultura Popular. (2020). *CONDICIONES DE LA CALIDAD AMBIENTAL Y EXPOSICIÓN HUMANA A METALES PESADOS EN CERRO DE PASCO* (p. 112). <https://lultimareina.files.wordpress.com/2020/11/condiciones-de-la-calidad-ambiental-y-exposiciocc81n-humana-a-metales-pesados-en-cerro-de-pasco.pdf>
- Tierra de Resistentes. (2019, abril 23). El pueblo zenú acorralado por el desarrollo minero. *Tierra de Resistentes / Consejo de Redacción*. <https://tierraderesistentes.com/es/2019/04/23/el-pueblo-zenu-acorralado-por-el-desarrollo-minero/>
- Ugwu, I. M., Sherman, D. M., & Egirani, D. E. (2021). CHARACTERIZATION OF CERRO MATOSO LATERITIC ORE AND SYNTHETIC GOETHITE AND IMPLICATIONS ON THE SOLUBILITY-TRANSPORT MECHANISM OF NICKEL AND COBALT SYSTEMS. *Journal of Chemical Technology & Metallurgy*, 56(6), 1267-1267-1278. Academic Search Complete. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=153057992&site=eds-live>
- Universidad Nacional Autónoma de México. (s. f.). *Biogeoquímica Ambiental—Instituto de Geología—UNAM*. Recuperado 5 de octubre de 2022, de <http://www.erno.geologia.unam.mx/contenido/biogeoquimica-ambiental>
- Valderrey, J. L. (2017). *Ramas de la Geología*. Naturaleza y turismo. <https://www.asturnatura.com/geologia/ramas.html>
- Velasco, J. D. (2014). Negociando la tierra: Empresas extranjeras, minería a gran escala y derechos humanos en Colombia*. *Estudios Socio-Jurídicos*, 16(1), 285-310. <https://doi.org/10.12804/esj16.1.2014.07>
- Zorrilla, C. (2011). Choque de visiones sobre la política minera del Ecuador. *Revista ALDEAH*, 17. <https://www.decoin.org/wp-content/uploads/2011/02/Choque-de-visiones-sobre-la-pol%C3%ADtica-minera-del-Ecuador.pdf>

Jurisprudencia y Normativa

- Constitución Política de Colombia [Const]. Art. 121 y 122. 7 de julio de 1991 (Colombia).
- Decreto/Ley 2811 de 1974 [Presidencia de la República de Colombia]. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. 18 de diciembre de 1974.
- Ley 685 de 2001 [Congreso de la República de Colombia]. Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones. 15 de agosto de 2001.
- Ley 1753 de 2015 [Congreso de la República de Colombia]. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”. 09 de junio de 2015.
- Ley 20551 de 2021 [Ministerio de Minería]. Regula el cierre de faenas e instalaciones mineras. 11 de noviembre de 2011.
- Decreto 1076 de 2015 [Presidencia de la República de Colombia]. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. 26 de mayo de 2015.
- Decreto Legislativo 639 de 2017 [Asamblea Legislativa de la República del Salvador]. Ley de prohibición de la minería metálica. 31 de marzo de 2017.

- Resolución 0664 de 2010 [Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial]. Por la cual se modifican la Resolución No. 0224 del 30 de septiembre de 1981, emanada de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge – CVS y la Resolución No. 1609 de agosto 11 de 2006, a su vez modificada por la Resolución No. 0601 de 31 de marzo de 2009, proferidas por este ente Ministerial y se toman otras determinaciones. 31 de marzo de 2010.
- Resolución 2206 de 2016 [Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible]. Por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA, requerido para el trámite de licencia ambiental de los proyectos de explotación de proyectos mineros y se toman otras determinaciones. 27 de diciembre de 2016.
- Auto 09023 de 2021 [Autoridad Nacional de Licencias Ambientales]. Por el cual se ordena el archivo de la solicitud de Licencia Ambiental iniciada a través del Auto 00294 del 23 de enero de 2020 y se toman otras determinaciones. 25 de octubre de 2021.
- Corte Constitucional de Colombia. (2001, 05 de julio). Sentencia C-701 de 2001 (Jaime Córdoba Triviño, M.P.).
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=34920>
- Corte Constitucional de Colombia. (2002, 7 de mayo). Sentencia C-399 de 2002 (Jaime Araujo Rentería, M.P.).
<https://www.corteconstitucional.gov.co/RELATORIA/2002/C-339-02.htm>
- Corte Constitucional de Colombia. (2004, 22 de enero). Sentencia T-025 de 2004 (Manuel José Cepeda Espinosa, M.P.).
<https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2004/t-025-04.htm>
- Corte Constitucional de Colombia. (2017, 15 de diciembre). Sentencia T-733 de 2017 (Alberto Rojas Ríos, M.P.). <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2017/t-733-17.htm>