

**RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL EN EL SECTOR MINERO DE  
CARA A LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN COLOMBIA**

**ANDREA CAROLINA GARCÍA MORENO**

**DOCENTE ASESOR: IVÁN VARGAS CHAVES**

**UNIVERSIDAD JORGE TADEO LOZANO  
MAESTRÍA EN DERECHO AMBIENTAL Y SOSTENIBILIDAD  
BOGOTÁ D.C.**

**2021**

## Tabla de contenido

Introducción.....	3
Metodología.....	5
1. Crisis ambiental y energética. ....	6
1.1. Modelo de desarrollo a base de combustibles fósiles. ....	6
1.2. Cambio de paradigma ocasionado por la crisis ambiental. ....	7
1.3. La demanda energética actual y futura. ....	10
1.4. Impactos ambientales por actividades asociadas a generación de energía. ....	13
2. La Responsabilidad Social Empresarial en la industria minera. ....	15
2.1. Evolución de la Responsabilidad Social Empresarial.....	15
2.2. Estado de la discusión: <i>¿Soft law o hard law?</i> .....	18
2.3. Lineamientos de la Responsabilidad Social Empresarial para la reducción de impactos ambientales en la industria minera. ....	22
2.4. <i>Shareholders</i> en el sector minero colombiano.....	24
3. El papel de la industria minera en la transición energética. ....	25
3.1. Demanda de materiales para la transición energética. ....	26
3.2. Oferta de materiales a nivel nacional para la transición energética.....	28
3.3. La política de economía circular y su impacto en la oferta de materiales para la transición energética. ....	31
4. La aplicación de la responsabilidad social empresarial en la transición energética.....	38
4.1. Innovación ambiental como fuente de reducción de impactos ambientales en sectores " <i>históricamente contaminantes</i> " .....	39
4.2. Principio de legalidad: Obligaciones legales ambientales en la explotación minera. ....	41
4.3. Aplicación del principio de transparencia para reducir la conflictividad con comunidades impactadas por la explotación. ....	45
4.4. Retos del sector minero bajo los principios de responsabilidad social empresarial.....	47
5. Conclusiones. ....	49

## **Introducción**

La economía global del siglo XX estuvo basada en la explotación del petróleo, de forma tal que, dicho auge dentro de la industria, en conjunto con sus derivados, permitieron satisfacer las necesidades energéticas en el mundo. Sin embargo, durante finales del siglo XX e inicios del siglo XXI, los efectos producto de este sector se hicieron visibles a través de un fenómeno denominado ‘cambio climático’ (Corredor, 2018).

Ahora bien, dentro del contexto internacional, la necesidad de realizar una transición energética se ha convertido en un imperativo social, económico y ambiental. Ello, teniendo en cuenta que el último informe del IPCC mostró que para el año 2100, las concentraciones atmosféricas de CO<sub>2</sub> eran las más altas en los últimos dos millones de años – siendo, por lo tanto, las más altas en la historia de la tierra-; del mismo modo, las concentraciones de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O eran más altas que en cualquier momento en los últimos 800.000 años (IPCC, 2021).

La anterior situación denota una urgencia internacional de trabajar en la reducción de Gases Efecto Invernadero (GEI), toda vez que los escenarios propuestos en el informe mencionado, alertan sobre las posibles consecuencias en la variabilidad climática, el ciclo del agua, el nivel del mar, entre otros. De esta forma, y para llevar a cabo una transformación que permita reducir las consecuencias negativas de la industria, se abren nuevas oportunidades de negocio y con ello, se amplían mercados existentes.

Es así como en Colombia, el Plan Nacional de Desarrollo, aprobado por la Ley 1955 de 2019, estableció el Pacto por los recursos minero- energéticos, en aras de aportar y avanzar en el crecimiento sostenible y la expansión de oportunidades. En él, se mencionan una serie de retos, dentro de los cuales se encuentra el diversificar la matriz de producción de minerales.

Ante esta realidad, en Colombia, también se promulgó recientemente la Ley 2099 del 2021, con el objeto de:

*modernizar la legislación vigente y dictar otras disposiciones para la transición energética, la dinamización del mercado energético a través de la utilización, desarrollo y promoción de fuentes no convencionales de energía, la reactivación económica del país y, en general dictar normas para el fortalecimiento de los servicios públicos de energía eléctrica y gas combustible.*

Así pues, con la Ley 2099 de 2021 se producen una serie de retos, tanto para la creación de tecnologías que permitan garantizar la eficiencia energética; como para la fabricación de aquellas existentes basadas en paneles solares o baterías de litio. Empero, no se puede desconocer que el desarrollo de nuevos productos y procesos industriales requieren – y requerirán- de distintos tipos de minerales, los cuales, a su vez, significarán un desafío para aquellos empresarios que quieran incursionar o ampliar su presencia en el sector minero.

Hay que advertir, además, que la minería es *per se* una actividad que puede generar grandes impactos ambientales, especialmente en la seguridad hídrica (Suárez, 2011). De allí, resulta necesario asumir compromisos concretos que, basados en la responsabilidad social empresarial, garanticen el desarrollo sostenible. Este concepto surgió a partir de la necesidad de que las empresas se involucraran en los graves problemas sociales imperantes a inicios del siglo XX y empezaran a generar compromisos con la sociedad a su alrededor (Orozco, Acevedo, & Acevedo, 2013)

De esta forma, el objetivo del presente trabajo es evaluar la posible incidencia de los principios de la responsabilidad social empresarial en los desafíos generados por la transición energética. Para ello, la investigación tendrá en su estructura, primero, una explicación sobre el contexto ambiental y energético, que permita entender la crisis imperante en la materia. Segundo, un análisis sobre la responsabilidad social empresarial y el impacto que esta ha tenido en el desarrollo del negocio dentro de la industria minera. Tercero, los retos del sector minero dentro de la transición energética. Finalmente, buscará configurar la responsabilidad social empresarial dentro del sector minero ante la transición energética.

## **Metodología**

Para la elaboración de este documento se recolectó la información en bases de datos jurídicas, de temas generales y de ciencias sociales, disponibles en internet, así como en libros relacionados a temáticas de sostenibilidad, cambio climático, responsabilidad social empresarial y minería. Las palabras claves utilizadas para la búsqueda de información fueron: transición energética, minería, impactos ambientales, innovación ambiental, responsabilidad social empresarial y planeación energética. Con el fin de escoger las fuentes relevantes se tomó como parámetro la reiteración de la información en otros documentos y se privilegiaron las fuentes más recientes.

Cabe aclarar que para los acápite relacionados a los materiales disponibles para la transición energética se acudió a los datos abiertos disponibles en la Agencia Nacional de Minería (ANM) a la fecha de consulta. En el mismo sentido, con el fin de conocer las políticas colombianas referentes al tema energético se acudió a los documentos proyectados por parte de la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME).

Posteriormente, se hizo la revisión bibliográfica y la proyección del documento final de acuerdo con los objetivos planteados.

## **1. Crisis ambiental y energética.**

La crisis ambiental y energética imperante en Colombia tiene un origen en el modelo de desarrollo adoptado en Colombia. Este modelo de desarrollo, que bien ha sido heredado, se centra en la extracción de combustibles fósiles del subsuelo y el correspondiente aprovechamiento o introducción dentro de los ciclos productivos a diferentes escalas de la economía (Unidad de Política ambiental DNP, 1995). Por este motivo, se procederá a explicar de dónde surge el modelo extractivista; cuál fue el detonante para el cambio del modelo y las perspectivas actuales y futuras de la demanda energética; por último, se explicará el estado actual del sector energético.

### **1.1. Modelo de desarrollo a base de combustibles fósiles.**

El modelo de desarrollo actual parte de un sistema capitalista, en donde la propiedad privada y la persecución del interés propio son la base de la economía (Castiblanco Hernández & Guerrero Loaiza, 2021). Y pese a que esta se ha orientado en satisfacer las necesidades básicas de los individuos, lo cierto es que la misma acumulación de riqueza ha permitido un incremento en las necesidades de transporte, la producción de nuevos bienes y la innovación tecnológica.

Bajo este paradigma, resulta necesario destacar que la revolución industrial, agrícola y la científico-técnica permitieron un mayor desarrollo y avance, en términos de eficiencia, para el sector minero. Este proceso marco un antes y un después en la historia de la humanidad generando grandes cambios en la cultura, la economía, la tecnología, el gasto energético, entre otros. Ello, teniendo en cuenta que la máquina de vapor marcó un hito en la industria, en la medida en que Inglaterra sufrió una crisis energética previa a la industrialización (Van der Laat Ulloa, 1991)

Posteriormente, en 1854, se desarrolló el primer modelo de motor de combustión interna, el cual, finalmente, fue construido en 1859, logrando tener una mayor eficiencia. Este primer motor fue de tipo experimental, basándose en un sistema de movimiento a partir de gas de

carbón mezclado con aire; marcando con ello, la pauta para que se desarrollarán motores de explosión en un futuro cercano. (Gaviria Ríos , Mora Guzmán, & Agudelo, 2002)

Paralelamente, en Europa y Estados Unidos, se generalizó el uso de los derivados del petróleo como combustible para calderas y lámparas, facilitando con esto, el desarrollo de un motor que utilizara combustibles fósiles (Gaviria Ríos , Mora Guzmán, & Agudelo, 2002). Así pues, y gracias a la globalización, se empezó a multiplicar el uso de este tipo de motores alrededor del mundo, generando con ello, un intercambio más rápido de tecnologías.

A su vez, la economía colombiana dejó de girar en torno a la agricultura, y empezó a basarse en un sistema de extracción de combustibles fósiles, el cual produjo una gran cantidad de ingresos fiscales provenientes de regalías en algunas regiones del país. El ambiente general a nivel mundial, propició una expansión en el uso de combustibles fósiles y un subsecuente aumento en la emisión de gases efecto invernadero (GEI). (Gaviria Ríos , Mora Guzmán, & Agudelo, 2002)

En conclusión, los desarrollos tecnológicos permearon el modelo económico a tal punto que se desarrolló una dependencia a este tipo de combustibles. Los efectos ambientales sólo se vieron después de varias décadas, acumulándose hasta el punto de generar una verdadera crisis ambiental que afecta especialmente a las generaciones futuras.

## **1.2. Cambio de paradigma ocasionado por la crisis ambiental.**

El Club de Roma, en su primer informe, propuso la complejidad entre los planteamientos económicos y las exigencias ecológicas, desarrollando una teoría a partir de la cual resultaba necesario replantear el modelo de desarrollo debido imperante en la época, por considerarse insostenible a largo plazo. Esto generó que el movimiento ambientalista tomara fuerza (Bodelón, 1981).

De esta forma, y con la Conferencia de Estocolmo, los representantes de 112 países se reunieron para discutir, entre algunos asuntos, los efectos generados en el ambiente como

consecuencia de las intervenciones antropogénicas en el mundo. Asimismo, se deliberó la prohibición de las experiencias nucleares; la revisión de la Declaración de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente, el control y vigilancia de los recursos de los fondos marinos; la preconfiguración de un nuevo delito internacional (el ecocidio) y la constitución del Consejo de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (de Prada, 1972)

Todas estas discusiones condujeron a que los países suscribieran la “Declaración de Estocolmo sobre el medio ambiente humano”; compuesta por una serie de principios que integran la base del Derecho Internacional Ambiental; y la cual constituyó el punto de partida de varios países firmantes para el desarrollo del Derecho Ambiental como una rama de Derecho autónoma (de Prada, 1972).

Para efectos del cambio climático, en diciembre del año 2015, en la 21ª conferencia de las partes (COP) de la Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático (CMNUCC), se celebró el Acuerdo de París. Es de resaltar, que en materia climática el esfuerzo individual es insuficiente, en este acuerdo, se obtuvo que China y Estados Unidos asumieron, por primera vez, compromisos internacionales de reducción de emisiones GEI; hecho favorable para el cumplimiento de las metas acordadas.

Ahora bien, dentro de los avances positivos del Acuerdo de París, se encontró la eliminación del sistema de rentas exentas imperantes en el régimen anterior (Protocolo de Kioto). Este cambio tuvo como efecto la eliminación del esquema de distribución de obligaciones, el cual consagraba, en el artículo 4 de la CMNUCC, la exención para los países en desarrollo, entre estos, Colombia (Salinas Algega, 2017). Por este motivo, el 12 de diciembre de 2020, el presidente Iván Duque presentó ante la Cumbre Climática Mundial un compromiso ambicioso: “Colombia logrará reducir las emisiones de GEI en un 51% para el año 2030”.

Ante este escenario, y con el fin de alcanzar la descarbonización, se hace indispensable impulsar el uso de energías limpias -como la eléctrica-, generadas a partir de fuentes renovables. Ello, aunado a la electrificación de los usos finales de energía, las

transformaciones que permitan reducir la huella de carbono de las actividades agropecuarias, la bioenergía y la energía solar resultan esenciales en esta transición.

Por otro lado, se calcula que el sector transporte es uno de los que genera mayores emisiones de CO<sub>2</sub>, con un aumento hasta del doble para 2050, en razón al crecimiento poblacional. Sin embargo, para dicho año, se espera que el 64% del transporte público en Colombia sea impulsado por la energía eléctrica, mientras que el porcentaje restante se desarrolle a partir de combustibles fósiles, biocombustibles o gas (Centro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para América Latina, 2020)

A partir del panorama internacional y las ambiciosas metas que buscan hacer tránsito a energías “limpias”, se promulgó la Ley 2099 de 2021, que modificó la Ley 1715 de 2014, con el propósito de abrir paso a la diversificación de la matriz energética nacional. Los cambios introducidos fueron los siguientes:

- Ampliación del objeto de la Ley 1715 de 2014, con el fin de incluir la promoción y utilización de sistemas de almacenamiento de fuentes no convencionales de energía y el uso eficiente de la energía renovable con su correspondiente declaratoria de utilidad pública e interés social.
- Inclusión del hidrógeno verde y el hidrógeno azul como fuentes no convencionales de energía.
- Apertura del mercado de la energía, a través de la facultad introducida a los autogeneradores de propiedad de productores de Petróleo y/o Gas Natural para vender en el mercado mayorista, a través de empresas facultadas para ello; y sus excedentes de energía que se producen en plantas de generación eléctrica que utilicen gas combustible.
- Transformación del Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía en un patrimonio autónomo, administrado a través de un contrato de fiducia mercantil, celebrado por el Ministerio de Minas y Energía. A pesar de la existencia en la legislación original, las nuevas reglas dan mayor claridad respecto al marco general de competencias y funcionamiento.

- Ampliación de los incentivos arancelarios, tributarios (impuesto a la renta y en la exclusión del impuesto a las ventas IVA) y contables (depreciación acelerada de activos) en la adquisición de bienes y servicios en cuanto a la generación de la energía con fuentes no convencionales FNCE. Con este cambio se incluyó la gestión eficiente de la energía en estos incentivos. Igualmente, se aclaró que los beneficios anteriormente mencionados continuarían vigentes por un plazo de 30 años contados a partir del 1 de julio de 2021; cumplido el plazo, recibirán el tratamiento tributario general.
- Introducción de una obligación del Gobierno Nacional para fomentar la autogeneración fotovoltaica en edificaciones oficiales; especialmente en la dedicada a la prestación de servicios educativos y de salud.
- Flexibilización para el uso de la energía geotérmica, otorgando la posibilidad de que una entidad, diferente a la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CERG), determine los parámetros técnicos a cumplir y la prohibición del desarrollo de proyectos en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), sin ir en contraposición de lo establecido en la Ley 1930 de 2018.
- Creación del registro geotérmico.
- Sanciones nuevas para quienes desarrollen actividades relacionadas con el desarrollo de los proyectos de generación de energía eléctrica a partir del recurso geotérmico e incurran en las conductas sancionables dentro del artículo 21-3 de la Ley 1715 de 2014.

En conclusión, los cambios introducidos se encuentran encaminados a la ampliación del mercado energético, el cual permita una mayor oferta en los próximos años.

### **1.3. La demanda energética actual y futura.**

En Colombia, la crisis generada por el Covid-19 y las restricciones decretadas para gran parte de las actividades económicas ocasionaron que, en términos generales, la economía sufriera una contracción nunca vista. De forma tal que, a diferencia de los 71.925 GWh del 2019, para el año 2020 el consumo fuese de 70.422 GWh-año. Así pues, se registró una

reducción del 2%. Asimismo, el gas natural registró una demanda de 334.542 GBTU en el 2019, consumo que para el 2020 se redujo a 323.610 GBTU. Es necesario resaltar que para el caso del gas natural, la tendencia ha sido observada en los últimos 5 años (UPME, 2021).

Pese a las reducciones presentadas en 2020, lo cierto es que, a corto plazo, se estima una recuperación de la economía general y, por consiguiente, del sector de energía eléctrica y gas natural. De esta forma, la Unidad de Planeación Minero- Energética (UPME) estimó un crecimiento en la demanda de energía y gas natural correspondiente al 3,8%. En contraste con las estimaciones a corto plazo, las proyecciones para el período 2021-2035 respecto al consumo de energía eléctrica se ubica entre el 2,28% y el 2,68% frente a un 0,74% y 1,60% para el gas natural (UPME, 2021).

En términos cuantitativos, la UPME plantea 3 escenarios de proyección frente a la demanda de energía eléctrica: el primero de ellos, la demanda del Sistema Interconectado Nacional (SIN), compuesto por las plantas y equipos de generación, la red de interconexión, las redes regionales e interregionales de transmisión, las redes de distribución, y las cargas eléctricas de los usuarios (Congreso de la República de Colombia, 1994). El segundo escenario, correspondiente a la demanda de Energía Eléctrica, la cual incluye al SIN, la demanda de consumidores especiales (GCE), y la estimación del consumo de vehículos eléctricos (VE). Y un último escenario, en donde se incluye lo ateniende al segundo, pero teniendo en cuenta la reducción de demanda resultante de la generación distribuida (GD).

A continuación, se detallan los datos presentados por la UPME en términos de GWh-año proyectada para los periodos 2021- 2035 para la demanda de Energía Eléctrica:

Tabla 1. Proyección de Demanda de Energía Eléctrica 2021- 2035 en Colombia

	<b>Demanda Energía Eléctrica SIN (GWh-año)</b>			<b>Demanda Energía Eléctrica SIN+GCE+VE (GWh-año)</b>			<b>Demanda Energía Eléctrica SIN+GCE+VE+GD (GWh-año)</b>				
	<b>Esc. Medio</b>	<b>Lím. Alto</b>	<b>Lím. Bajo</b>	<b>Esc. Medio</b>	<b>Lím. Alto</b>	<b>Lím. Bajo</b>	<b>Esc. Medio</b>	<b>Lím. Alto</b>	<b>Lím. Bajo</b>		
<b>2021</b>	71.678	72.881	70.484	<b>2021</b>	73.228	74.431	72.034	<b>2021</b>	73.172	74.375	71.978
<b>2022</b>	73.092	75.193	71.006	<b>2022</b>	75.755	77.857	73.670	<b>2022</b>	75.660	77.762	73.575
<b>2023</b>	74.638	76.784	72.507	<b>2023</b>	78.126	80.272	75.995	<b>2023</b>	77.979	80.125	75.848
<b>2024</b>	76.379	78.572	74.202	<b>2024</b>	80.425	82.618	78.248	<b>2024</b>	80.213	82.406	78.036
<b>2025</b>	78.155	80.402	75.925	<b>2025</b>	83.053	85.300	80.823	<b>2025</b>	82.765	85.012	80.535
<b>2026</b>	79.983	82.280	77.702	<b>2026</b>	84.927	87.225	82.647	<b>2026</b>	84.557	86.854	82.276
<b>2027</b>	81.944	84.297	79.608	<b>2027</b>	86.972	89.324	84.636	<b>2027</b>	86.512	88.865	84.177
<b>2028</b>	83.922	86.333	81.529	<b>2028</b>	89.897	92.308	87.504	<b>2028</b>	89.348	91.759	86.955
<b>2029</b>	85.882	88.350	83.432	<b>2029</b>	92.069	94.537	89.619	<b>2029</b>	91.435	93.903	88.985
<b>2030</b>	87.933	90.459	85.425	<b>2030</b>	94.391	96.917	91.883	<b>2030</b>	93.682	96.208	91.174
<b>2031</b>	90.245	92.837	87.672	<b>2031</b>	96.958	99.549	94.385	<b>2031</b>	96.173	98.765	93.600
<b>2032</b>	92.508	95.166	89.870	<b>2032</b>	99.453	102.111	96.814	<b>2032</b>	98.603	101.261	95.964
<b>2033</b>	94.809	97.533	92.104	<b>2033</b>	102.003	104.727	99.298	<b>2033</b>	101.100	103.824	98.395
<b>2034</b>	97.417	100.215	94.639	<b>2034</b>	104.822	107.620	102.044	<b>2034</b>	103.863	106.661	101.085
<b>2035</b>	99.984	102.857	97.131	<b>2035</b>	107.562	110.435	104.709	<b>2035</b>	106.556	109.429	103.703

Fuente: UMPE, Anexo proyección de Demanda EE GN 2021- 2035.

Lo anterior permite evidenciar que, respecto a las proyecciones realizadas por la UPME en el pasado, los escenarios han mostrado un alto grado de precisión (UPME, 2021), de forma tal que, las cifras reales obtenidas en los próximos años, podrían encontrarse muy cerca de las proyectadas. Motivo por el cual, en caso de que el tercer escenario se consolide, se produciría un aumento de un poco más de 30.000 GWh- año en los próximos 15 años.

En conclusión, el aumento de la demanda energética es inminente hasta el punto de ser casi exponencial, puesto que, en 15 años se tendría que producir un equivalente a la mitad del total de la producción actual requerida. Esto, representa período bastante corto en términos del desarrollo de grandes proyectos de infraestructura.

#### **1.4. Impactos ambientales por actividades asociadas a generación de energía.**

Para determinar los impactos ambientales asociados a la generación de energía nacional, es necesario, en primer lugar, examinar la composición de la matriz energética nacional en cuanto a oferta y demanda; y, posteriormente, revisar los impactos asociados de acuerdo con los productos utilizados para satisfacer las necesidades energéticas.

Según el Plan Energético Nacional (PEN), el sector transporte (40% del total) es el principal consumidor de energía; en él, la modalidad con mayor contribución es el carretero (88%), contando pasajeros y carga, seguido por el aéreo. Esta situación conduce, tanto en Colombia como en el resto de los países, a que el consumo de combustibles líquidos derivados del petróleo sea mayoritario. Así, en Colombia, se observa una preferencia por la gasolina y el diésel, seguidos por el gas natural.

El segundo sector con mayor consumo de energía corresponde al sector industrial (22% del consumo total), donde los energéticos mas usados son el gas natural (29 %), el carbón mineral (28 %), el bagazo (20 %) y la energía eléctrica (20 %).

En tercer lugar, el sector residencial (20% del consumo total), utiliza como energéticos la leña<sup>1</sup> (37%), la energía eléctrica (35%), el gas natural (20%) y el GLP (7%). Finalmente, el sector terciario (5% del consumo total), utiliza principalmente la electricidad (73%), seguido por el gas natural (23%) y el GLP (5%) (UPME, 2020).

En términos de oferta energética disponible en Colombia, de manera similar al resto del mundo, el recurso más utilizado es el petróleo y sus derivados (40%) seguido por el gas natural (21%), la energía eléctrica (16%) y el carbón (9%).

Ahora bien, en cuanto a la infraestructura disponible, a continuación, se detalla la información presentada por la UPME.

Tabla 2. Capacidad de producción de energéticos de acuerdo con el PEN.

<b>Energético</b>	<b>Capacidad de producción</b>
Petróleo	886.000 BPD
Combustibles líquidos	435.247 BPD
Etanol	10.395 BPD
Biodiésel	13.969 BPD
Gas natural	1.374 GBTUD
GLP	631.000 toneladas
Energía eléctrica	17.749 MW <sup>2</sup>

Fuente: elaboración propia con base en el PEN (UPME, 2020)

En suma, pese a existir una matriz energética diversificada, la dependencia a los combustibles fósiles que producen GEI es una característica evidente dentro del sector energético. De allí, surge la necesidad de reducción de emisiones, a partir de la adopción de mejoras de eficiencia energética, para hacer un consumo más eficiente y sustituir los combustibles fósiles por fuentes de bajas emisiones; esto, se ve evidenciado dentro del PEN,

<sup>1</sup> De acuerdo con el DANE esto se explica en razón a la utilización de la leña para cocción en zonas rurales de acuerdo con la Encuesta Nacional de Calidad de Vida del 2018.

<sup>2</sup> Se espera adicionar 1.398 MW de capacidad a través de fuentes no convencionales de energía renovables (solar y eólica)

en el “Desafío 3. Mitigación y adaptación al cambio climático”. Del mismo modo, dentro del Pilar 2 “Mitigación y adaptación del cambio climático”, se estableció la necesidad de acciones encaminadas a la disminución de emisiones de GEI en la producción y consumo de energía (UPME, 2020)

Por otro lado, resulta relevante para la presente investigación ahondar en los impactos ambientales, entre estos, el cambio climático; ello, toda vez que sus efectos se derivan desde el aumento del nivel del mar, cambios en la temperatura media a nivel mundial, cambios en el ciclo del agua, entre otros (IPCC, 2021). Sin embargo, los impactos ambientales específicos, de acuerdo con los proyectos asociados a la extracción y transporte de combustibles, se identifican en el “Estudio de Impacto Ambiental” dentro del trámite de la Licencia Ambiental. Estos impactos pueden recaer en el recurso agua, aire y suelo dentro de una zona de influencia específica (*cf.* Rodríguez & Vargas-Chaves, 2015).

## **2. La Responsabilidad Social Empresarial en la industria minera.**

La Responsabilidad Social Empresarial (RSE) juega un papel importante en temas ambientales. Por este motivo, el siguiente apartado buscará hacer una breve aproximación de su evolución, su aplicabilidad y finalmente los lineamientos dentro de la industria minera.

### **2.1. Evolución de la Responsabilidad Social Empresarial.**

Pese a ser un tema discutido por diferentes filósofos como como Aristóteles, Platón, Freud, Sartre y otros teóricos de las ciencias económicas y empresariales como Paccioli, Smith, Nash, entre otros, no fue sino hasta finales del siglo XIX, en donde la visión empresarial como forma de prestar atención a la sociedad en la que una empresa participa, cobra mayor relevancia (Cancino del Castillo & Morales Parragué, 2008).

De esta forma, la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) aparece ante la necesidad de regulación y control en el entorno empresarial, con el fin de proteger los intereses

individuales y colectivos de la sociedad. Ello se materializó en Estados Unidos mediante la Ley Antimonopolio Sherman (Orozco, Acevedo, & Acevedo, 2013)

Sin embargo, la posterior crisis económica de 1930, la Segunda Guerra Mundial en 1945 y una crisis ambiental y social obligó a entes supranacionales a la creación de regulaciones y decretos que propendieran por el cuidado y recuperación ambiental, de forma tal que pudiesen ser aplicadas a todos los continentes (Orozco, Acevedo, & Acevedo, 2013)

Finalmente, en la década de 1980, aparece la figura de Responsabilidad Social Empresarial Voluntaria, la cual responde ante un modelo económico basado en el consumo y la internacionalización, y cuyo impacto buscaba ser global, y no únicamente local (Orozco, Acevedo, & Acevedo, 2013)

Ahora bien, para que la RSE, como postulado teórico, permita una verdadera competitividad, debe desarrollarse a partir del principio de valor compartido (*vid.* Vargas-Chaves, I., & Luna-Galván, 2020). Este principio exige encontrar una convergencia en las estrategias desarrolladas por las empresas, de forma tal que no existan fricciones con la sociedad, y las cuales permitan abarcar un mayor rango de beneficio: ambas partes deben verse beneficiadas (Porter & Kramer, 2006)

Lo anterior significa, entonces, que la agenda social corporativa no solo debe ser sensible a los *stakeholders*; por el contrario, debe ser una RSE estratégica que involucre las dimensiones de dentro hacia afuera y de afuera hacia adentro. En otras palabras, la RSE debe generar un valor para la sociedad que directamente afecta, de manera que, en un largo plazo, también pueda verse beneficiada por esa generación de valor (Porter & Kramer, 2006).

Dentro del contexto colombiano, la RSE no ha sido un tema ajeno para el sector privado. Esto, toda vez que, desde la primera mitad del siglo XX, mediante la Iglesia, los sindicatos y los gremios, surgieron iniciativas sociales que- bien o mal- pueden catalogarse como un desarrollo de la Responsabilidad Social Empresarial. De esta forma, importantes gremios como la Asociación Nacional de Industriales (ANDI), Federación Nacional de Comerciantes

(Fenalco), y la Asociación Colombiana de Pequeñas y Medianas Industrias (ACOPI) fueron creadas.

Durante la década de los 60's, con la inclusión de fundaciones que permitieron que las donaciones fueran objeto de deducción de impuestos, se impulsó la innovación social por parte del sector empresarial. Después de esto, en la década de los 90's el sector privado impulsó la creación de corporaciones en temas estratégicos para el desarrollo (educación, salud, innovación y desarrollo productivo, paz, desarrollo comunitario, justicia y transparencia).

Finalmente, a partir del siglo XXI, el eje de la responsabilidad social empresarial ha girado en torno al trabajo con el sector público y con organizaciones de la sociedad civil (Marrugo-Salas & Vargas-Chaves, 2014; Gutiérrez, Avella, & Villar, 2006). Igualmente, se ha buscado estandarizar parámetros de gestión para la responsabilidad social que involucren a los *stakeholders* -los actores involucrados en la estructura organizacional que pueden verse afectados por sus decisiones como empleados, sociedad circundante, accionistas, entre otros-. Un claro ejemplo de ello, es la Guía Técnica Colombiana (GTC) 180 de Responsabilidad Social (Ibarra Padilla, 2014).

Por otra parte, uno de los ingredientes adicionales que han permeado el tema de RSE en el contexto colombiano, es el conflicto armado interno. Bajo este paradigma, las pymes colombianas han promovido la vinculación y el apoyo de emprendimientos de víctimas y excombatientes, pese a que muchas carecen de herramientas para actuar en contextos de posconflicto por la ausencia de políticas y prácticas formales (Salas Arbeláez, García Solarte, & Azuero Rodríguez, 2020). Esto ha generado que las empresas se conviertan en actores fundamentales en la reconstrucción del tejido social.

Adicionalmente, ante un escenario pos-pandémico, las exigencias sociales con ocasión del aumento en los índices de pobreza, tasas de desempleo y dificultades económicas surgidas por la contingencia sanitaria, fungieron como motor para la creación de políticas salvavidas en materia tributaria, laboral y social en su gran mayoría a favor de los empresarios (De La

Hoz Suárez, Cantillo Padrón, & Ramírez Junieles, 2021); de forma tal que, las exigencias reputacionales por parte de los consumidores hacia las empresas se vieron en aumento.

Del mismo modo, dicho escenario ha permitido ofertar oportunidades y posibilidades de cambio de visión, para participar activamente en iniciativas de RSE durante la crisis sanitaria, potencializando, de esta forma, el desarrollo de prácticas responsables a largo plazo, aumentando la obligatoriedad de la innovación sectorial empresarial y organizacional (Quevedo Barros & Patiño Astudillo, 2021).

No obstante, la voluntariedad u obligatoriedad de la RSE puede ser objeto de discusión. Por este motivo, se pasará a explicar dicho estado, así como sus actuales estándares dentro de las organizaciones empresariales.

## **2.2. Estado de la discusión: ¿*Soft law* o *hard law*?**

En primer lugar, es de aclarar que el *soft law* o derecho blando se contrapone al concepto de *hard law*; expresión utilizada para referirse a las normas o regulaciones obligatorias, cuyas prescripciones son jurídicamente vinculantes y procesalmente exigibles (Acevedo Guerrero, Zárate Rueda, & Garzón Ruiz, 2019). De esta manera, las compañías pueden escoger someterse o no a las normas de *soft law*; las cuales, puede asimilarse, *grosso modo*, a recomendaciones.

En materia de RSE, y en el marco del *soft law*, el *Global Compact*, programa de la ONU del 2000, es considerado como un instrumento global de libre adscripción por parte de las empresas, organizaciones y civiles. En él, se establecen 10 principios estratégicos alrededor de Derechos Humanos, laborales, medio ambiente y corrupción.

Dicho programa surge como la mayor iniciativa para promover la cultura de la RSE en el planeta (Acevedo Guerrero, Zárate Rueda, & Garzón Ruiz, 2019). Las empresas adheridas tienen la obligación de elaborar un informe anual o reporte corporativo con la descripción de

las acciones realizadas para la implementación y apoyo del Pacto Mundial y sus principios (Ibarra Padilla, 2014). En materia medioambiental, se encuentran los siguientes principios:

- *Principio VII: Las empresas deberán mantener un enfoque preventivo que favorezca el medio ambiente.* A partir de este principio, cuando hay una sospecha razonable de daño, quienes toman las decisiones necesitan aplicar la precaución y considerar el grado de incertidumbre que se desprende de la evaluación científica (Pacto Global Red Colombia, 2021).
- *Principio VIII: Las empresas deben fomentar las iniciativas que promuevan una mayor responsabilidad ambiental.* De conformidad con este principio, las empresas deben asegurar que sus actividades no causen un daño al medio ambiente. Se espera que las empresas sean buenos actores en la comunidad. Igualmente, se logra legitimidad para las empresas de parte de la comunidad, cuando cumplen con altos estándares de protección ambiental (Pacto Global Red Colombia, 2021).
- *Principio IX: Las empresas deben favorecer el desarrollo y la difusión de tecnologías respetuosas con el medio ambiente.* Este principio es la razón por la cual las tecnologías limpias, con menores contaminantes y mayor eficiencia en la utilización de los recursos en favor de la sostenibilidad, tienen mayor aceptación. Esto implica que los conocimientos, procedimientos, productos, servicios y equipos, así como los métodos de organización y gestión, propendan por la eficiencia en materia ambiental; es decir, menor generación de residuos y descarga de desechos, tecnologías ecológicamente racionales para reducción de ineficiencias operativas, reducción de emisiones contaminantes, disminución de la exposición de los trabajadores a materiales peligrosos y acciones de mitigación de riesgos de desastres ambientales (Pacto Global Red Colombia, 2021).

A pesar de que no es de aplicación obligatoria, se considera que este instrumento ha permitido aumentar la transparencia por parte del sector privado. Igualmente, estos principios se encuentran permeados dentro de la legislación ambiental vigente en Colombia.

En ese sentido, se entiende que los derechos ambientales son derechos constitucionales de tercera generación, desarrollados en la Ley 99 de 1993, a través de la cual se establece como principio el desarrollo sostenible (Ibarra Padilla, 2014; Gómez-Rey, Vargas-Chaves & Rodríguez, 2020); principio que se alinea con los postulados del Pacto Mundial.

Si bien es cierto que la RSE se concibe como *soft law*, lo cierto es que existe una dicotomía, toda vez que sus recomendaciones no resultan ser del todo voluntarias; esto ocurre en la dimensión ambiental, en la medida en que existen instrumentos obligatorios acogidos a partir de leyes nacionales en temas de Derechos Humanos, Derechos Laborales y Lucha contra la Corrupción, éstas son las otras dimensiones de la Responsabilidad Social Empresarial (Ibarra Padilla, 2014; Vargas-Chaves & Marrugo-Salas, 2016).

Vale la pena mencionar que en materia de derechos humanos, los principios Ruggie también han revolucionado la perspectiva frente al trato de las empresas con los agentes sociales, porque la perspectiva en su desarrollo fue realizada a partir de la idea de generar una obligatoriedad en el respeto de los derechos humanos con independencia del país en el que se encuentre ubicada la empresa. (González Quintana, Bazaco Palacios, Vega Serrano, & Barrientos Hernández, 2018)

En la actualidad, no hay algún desarrollo legislativo ni reglamentario que establezca estándares de RSE de obligatorio cumplimiento, a pesar de existir proyectos de ley en la materia: PL153 de 2006, PL 031 de 2007, 58 de 2009 y 070 de 2010. Dichas iniciativas pretenden regular la actividad empresarial, entendiendo a esta como la obligación de tener en cuenta el alcance y el monto de los impactos que la compañía pudiese generar en el giro de los negocios y de la actividad productiva, en los campos ambiental, social, económico e incluso, en el que comprende su propio equilibrio financiero (Acevedo Guerrero, Zárate Rueda, & Garzón Ruiz, 2019).

Sin embargo, la Corte Constitucional ha desarrollado estándares jurisprudenciales en materia de RSE, identificando como sus fundamentos dentro del ordenamiento jurídico, la

función social de la actividad empresarial y el principio de solidaridad. Por este motivo, las empresas se encuentran obligadas a mirar su autonomía en la toma de decisiones bajo una óptica de las consecuencias sociales y ecológicas de las mismas (Lorenzoni Escobar, 2020)

Ahora bien, la Corte ha establecido los programas de RSE como un conjunto de programas que responden a una “necesidad” de la empresa para promover el desarrollo de la comunidad, y en donde opera como un conjunto de medidas que no solo son deseables sino “necesarias”. En razón de esto, y a pesar de que las fuentes de Derecho Internacional de las que se nutre la RSE sean blandas, lo cierto es que estas adquieren una eficacia y una fuerza vinculante con base en la fuente constitucional (Lorenzoni Escobar, 2020).

La materialización de principios de RSE se puede observar mediante diferentes instrumentos en el ordenamiento jurídico colombiano (Lorenzoni Escobar, 2020):

- Puede configurarse a través de órdenes a cargo de la empresa por afectación a derechos fundamentales.
- Imposición del deber de prevención por parte del Estado para evitar vulneración de Derechos Humanos.
- Exigencia dentro del sector minero energético a las autoridades mineras y ambientales, para que exijan rigurosamente a las empresas y contratistas la implementación de referentes como los principios de emprender y derechos humanos; esto se traduce en una debida diligencia social y ambiental, y con respeto a los Derechos Humanos en el cumplimiento de los postulados constitucionales.

En conclusión, en materia de RSE coexiste una disyuntiva entre obligatoriedad y voluntariedad de las obligaciones existente en encabeza de actores distintos: el Estado, en la vigilancia y el control; y las empresas, en el alcance y ejecución del RSE. En Colombia, la RSE se caracteriza por tener unos pilares imprescindibles para las empresas y unos estándares mínimos de obligatorio cumplimiento (Lorenzoni Escobar, 2020). Así pues, en materia ambiental, por elementos de riesgo mayor frente al particular donde se pueden producir

afectaciones, las disposiciones normativas, jurisprudenciales y doctrinales confirman el carácter de obligatorio en la materia (Correal Torres, 2018).

### **2.3. Lineamientos de la Responsabilidad Social Empresarial para la reducción de impactos ambientales en la industria minera.**

Ahora bien, para determinar los lineamientos de la RSE ambiental en la industria minera, resulta necesario aclarar, en principio, qué tipo de impactos pueden verse los proyectos dentro de su área de influencia; a continuación, se relacionan algunos de los impactos que pueden ocurrir dentro del medio natural:

Tabla 3. Impactos ambientales en el medio natural como consecuencia de la explotación de minerales

<b>Recurso</b>	<b>Tipo de impacto</b>
Aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gases: Emisión de gases producto del proceso de extracción, emisión de voladuras, emisión en procesos directamente relacionados a la actividad minera.</li> <li>- Aerosoles: formación de aerosoles tóxicos.</li> <li>- Ruido.</li> <li>- Onda aérea que genera vibraciones.</li> </ul>
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desertización: deforestación, erosión, pérdida del suelo fértil.</li> <li>- Modificación del relieve, impacto paisajístico.</li> <li>- Peligros geotécnicos producto de la desestabilización de laderas o la subsidencia por huecos.</li> <li>- Pérdida de las propiedades físicas en cuanto a variaciones de textura, pérdida de la estructura edáfica, variación del nivel freático, pérdida física del suelo por extracción y arranque, acumulación de vertidos, entre otros.</li> <li>- Pérdida de las propiedades químicas por contaminación de metales pesados, metaloides e hidrocarburos, acidificación y adición de sales.</li> </ul>
Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteraciones en la dinámica fluvial.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de masas de agua.</li> <li>- Alteraciones en el régimen hidrogeológico.</li> <li>- Contaminación por metales pesados y metaloides.</li> <li>- Variaciones del pH por el drenaje ácido de la mina.</li> </ul>
--	---

Fuente: elaboración propia con base en (Lillo, 2011)

Con base en lo anterior, resulta evidente que las preocupaciones ambientales revisten de especial importancia en la industria minera, sobre todo para Colombia (cf. Vargas-Chaves, Luna & Torres, 2020); ello, debido a que el alto nivel de biodiversidad, agudiza la importancia de efectivizar los derechos al medio ambiente sano; y por lo tanto, darle un cumplimiento mayor y eficaz a los instrumentos internacionales ratificados que propenden por la protección ambiental y, a su vez, a todas aquellas herramientas constitucionales y legales que imprimen obligaciones de protección y conservación de los recursos naturales (Correal Torres, 2018), independientemente del sector donde el empresario realice sus actividades.

A diferencia del caso de Ecuador con el sector financiero, en Colombia, pese a los potenciales y diversos impactos ambientales en la industria minera y el alto nivel de biodiversidad, no existen herramientas especiales que introduzcan nuevos elementos en el sector minero, los cuales permiten evidenciar estándares especiales de RSE para esta industria.

Además de ello, se debe destacar que, en algunas empresas como Drummond, el contraste entre los reportes desarrollados con base en la RSE no corresponde con la percepción pública de la empresa, puesto que las preocupaciones ante las afectaciones ambientales, conflictos laborales, su incumplimiento, entre otros, son evidentes (Malaver Rivera & Ariza Buenaventura, 2020). Esta misma situación se puede replicar frente otras empresas dentro de la industria extractivista.

En conclusión, en materia de RSE dentro del sector minero, es necesario acudir a los estándares generales de protección ambiental que se han venido aplicando. Empero, esta discusión pretende introducir nuevos estándares específicos para dicho sector, teniendo en cuenta los impactos ambientales que este tipo de actividades pueden generar.

#### **2.4. *Shareholders* en el sector minero colombiano**

Según la teoría de la RSE, existen dos grupos de interés: los *stakeholders* y los *shareholders*. En el grupo de *stakeholders* se encuentran todos los individuos que pueden resultar o son afectados por el cumplimiento de los objetivos de la compañía; en este grupo, el foco de atención gira en torno a la generación de ganancias por parte de la corporación (Omran, Atrill, & Ponton, 2002) o, más recientemente, por una teoría de valor compartido como la explicada anteriormente (Porter & Kramer, 2006). *Contrario sensu*, los *shareholders* son todos los accionistas de empresa, los que comparten las pérdidas y ganancias dentro de la corporación (Omran, Atrill, & Ponton, 2002).

Dentro del sector minero colombiano se destaca la participación de empresas nacionales como Drummond, Mineros Aluvial, Cerrejón, Cerro Matoso, Grupo Prodeco, Gran Colombia Gold, Meprecol, Fundación Ramírez y CI de metales preciosos y metales comunes inversiones generales SA; contexto en el cual se espera una recuperación con un protagonismo relativo a la explotación de oro (Morales Soler, 2021).

Del mismo modo, las multinacionales Barrick Gold Corporation, Agnico Eagle, Fortesque Metals Group, Outcrop Minerals, High Power Exploration, Royal Road Minerals, Max resources, Libero Copper, Corporación Minera Los Cerros y JCHX Mining Managemen, se han venido preparando desde el año 2017 para invertir en proyectos extractivos, cuya explotación gire en torno a la producción de oro y cobre (Portafolio, 2021).

Las actividades mineras generan una contaminación directa en el suelo, la fauna, el aire y los ríos. Este tipo de actividad, a su vez, produce desplazamientos forzados como consecuencia del cambio en el uso de la tierra para las actividades agrícolas realizadas por

campesinos e indígenas (Castro, Ronderos, & Bernal, 2015). Esta situación puede generar conflictos socioambientales tras la adquisición del título correspondiente (escenario que se explicará posteriormente).

Este tipo de afectaciones producidas a los *shareholders* hacen necesario la implementación de una teoría de valor compartido, en donde se recomienda, especialmente a las multinacionales, la colaboración para la construcción de estrategias eficientes en cada uno de los lugares donde desarrollan operaciones empresariales, y las cuales se encuentren centradas en la generación de valor dentro de la cadena de producción, de manera que, tanto la empresa como la sociedad, resulten beneficiadas (Porter & Kramer, 2006).

### **3. El papel de la industria minera en la transición energética.**

La industria minera tiene implicaciones en la transición energética, puesto que la descarbonización supone, en gran parte, una tecnificación y uso de nuevos aparatos eléctricos y electrónicos. En el caso de los equipos industriales, el adaptar los mecanismos de almacenaje de energía con el fin de utilizar energía eléctrica, puede significar un gran reto. Asimismo, en el sector transporte, la disrupción producida por los vehículos eléctricos e híbridos implica el aumentar la demanda de ciertos minerales. Ante este escenario, no se puede olvidar que el cambio tecnológico es fundamental para esta transición, debido a que, día a día, los avances tecnológicos apuntan a generar un aumento en la eficiencia de los aparatos en aras de mantener -o incluso- disminuir la demanda energética.

Con el fin de abordar el papel de la industria minera en la transición energética en Colombia, se explicarán las necesidades frente a los materiales utilizados en ella, el tipo de minerales explotados dentro del territorio y cuales se proyecta explotar y finalmente, y la manera en que la economía circular puede impactar este mercado.

### **3.1. Demanda de materiales para la transición energética.**

De acuerdo con el informe del Grupo Banco Mundial (The world Bank, 2020), una economía baja en carbono requiere un aumento en la producción de minerales para la generación eléctrica. La producción de minerales como el grafito, el litio y el cobalto podría aumentar en un 500% de aquí a 2050. Por este motivo, para satisfacer la demanda de tecnologías de energía limpia se requerirían más de 3000 millones de toneladas de minerales y metales para implementar la energía eólica, solar y geotérmica, así como el almacenaje de energía para cumplir el objetivo del Acuerdo de París.

A pesar de que el reciclaje y el reúso de minerales pueden ser claves en la reducción de emisiones, las actividades de extracción de minerales son imperativas para suplir el incremento de la demanda necesaria para producir tecnologías bajas en carbono; esto, a pesar del incremento esperado en las tasas de reciclaje a nivel mundial.

Se estima que el aluminio, el cromo, el cobalto, el cobre, el grafito, el indio, hierro, plomo, litio, manganeso, molibdeno, neodimio, níquel, plata, titanio, vanadio y el zinc pueden tener una gran relevancia en la implementación de tecnologías bajas en carbono dentro de la generación eléctrica y en el almacenaje de energía (The world Bank, 2020). Aunque lo anterior no es un listado exhaustivo, llama la atención la amplia variedad de minerales que encuentran un mercado en crecimiento a nivel mundial, debido a los compromisos adquiridos en la agenda mundial, a efectos de la lucha contra el cambio climático.

En la misma línea, uno de los principales retos para la transición energética es la necesidad de tener herramientas eficientes para el almacenaje de energía. En este sentido, existen, por un lado, sistemas a gran escala diseñados para almacenar MW o GW; y por el otro, sistemas que trabajan en rangos de KW o W. A gran escala, los métodos más usados son el bombeo hidráulico, almacenamiento de aire comprimido, almacenamiento térmico, superconductores magnéticos, supercondensadores, volantes de inercia, pila de hidrógeno o de combustible, entre otros tipos de pilas (Ruiz Valencia, 2020). El desarrollo de estas

tecnologías es un factor a tener en cuenta en la demanda de minerales dentro de la transición energética.

Por otro lado, el sector transporte en Colombia es uno de los sectores con mayor generación de GEI; debido a esto, y ante la transición energética, muchos materiales utilizados son necesarios para la fabricación de vehículos. En ese orden de ideas, el desarrollo de los vehículos eléctricos e híbridos, que se ha venido impulsando de manera paulatina, ha exigido el despliegue y el desarrollo de medios de almacenajes de energía más eficientes.

Aunque en la actualidad se le ha dado prevalencia a las baterías de litio, se han venido adelantando investigaciones alrededor de las baterías de litio-azufre, baterías de grafeno, o incluso, en un largo plazo, a la nanotecnología (Ruiz Valencia, 2020). Ello significa, entonces, que no existe una sola opción en cuanto a sistemas de almacenamiento, sino que, por el contrario, constituye un mercado en crecimiento donde solamente hay una premisa segura: la diversificación en minerales utilizados permitirá una demanda variada en este tipo de elementos.

Adicionalmente, muchos de los dispositivos eléctricos y electrónicos que usamos actualmente, y sobre los cuales se busca constantemente una optimización energética y, por ende, un cambio tecnológico -bien sea debido a los constantes avances tecnológicos o por la obsolescencia programada-, utilizan diferentes elementos de la tabla periódica. Ese es el caso de los computadores, celulares, tabletas, entre otros, que se encuentran compuestos por elementos químicos como el acero, cobre o aluminio, así como por otros metales menores que son escasos y cuya extracción, refinado y procesamiento requiere de grandes cantidades de energía (Valero, Calvo, & Valero, 2021)

Frente a lo anterior, se puede mencionar el caso de los teléfonos móviles, los cuales utilizan cobre para los cables, oro para bañar las placas, plata combinada con estaño en las soldaduras, tántalo en los condensadores y distintas aleaciones que contienen tierras raras y que forman los imanes permanentes que hay en el altavoz y el micrófono, batería basada en

iones de litio y muchos otros como el galio, arsénico, fósforo, antimonio, silicio, plomo, hierro, zinc, niobio, titanio, platino, entre otros (Valero, Calvo, & Valero, 2021).

En conclusión, muchos materiales que, con anterioridad no contemplaban una participación (*vid.* Rodríguez & Vargas-Chaves, 2018)- o la contemplaban someramente- dentro de la economía, tendrán un aumento prácticamente abrupto. En este sentido, es un reto y una oportunidad desarrollar una explotación responsable, alineada con los principios ambientales que dieron origen a la necesidad de transición energética.

Entendido esto, se procederá a estudiar el caso colombiano en aras de observar la forma en la cual se puede hacer frente a la transición energética desde la perspectiva de materiales y más específicamente explotación minera.

### **3.2. Oferta de materiales a nivel nacional para la transición energética.**

Históricamente, Colombia es uno de los países cuya economía dependía del petróleo y sus derivados. De manera, que el carbón ha sido uno de los minerales con mayor explotación. De acuerdo con la Estadística Nacional Minera, en Colombia, durante el año 2021, a corte del primer trimestre, los minerales con mayor cantidad de explotación fueron carbón, caliza y arcilla:

Tabla 4. Producción Nacional de Minerales en Colombia

<b>Mineral</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>
CARBON	13.960.908,03	Tn
CALIZA	3.240.643,58	Tn
ARCILLAS_CE	278.401,58	Tn
ARCILLAS_MI	128.751,96	Tn
SAL	89.506,00	Tn
HIERRO	83.890,03	Tn
BASALTO	67.216,00	Tn
YESOS	59.827,62	Tn
PUZOLANAS	46.173,40	Tn
ROCA_FOSFORICA	11.044,29	Tn
NIQUEL	7.009,57	Tn

DOLOMITA	4.567,21 Tn
BARITA	11.044,29 Tn
ORO	11,71 Tn
PLATA	6,33 Tn
PLATINO	0,16 Tn
ESMERALDAS	0,04 Tn
GRAVAS	1.328.217,38 m3
RECEBO	850.262,66 m3
ARENAS	627.278,87 m3
ARCILLAS_MI	399.854,96 m3
DIABASA	236.287,16 m3
ARENA_SILICEA	106.668,89 m3
ASFALTITA	1.823,50 m3
MARMOL_RAJON	921,17 m3
MARMOL_MAYOR	81 m3
TRAVERTINO_MAYOR	13 m3
ROCA_CORALINA_MENOR	6 m3

Fuente: Agencia Nacional de Minería ANM. Corte I Trimestre 2021. Actualizado Agosto 2021 (UPME)<sup>3</sup>

Como puede observarse, la gran mayoría de los minerales objeto de explotación en Colombia son minerales no metálicos como arenas, rocas o arcilla, que constituyen materiales de construcción. Los minerales metálicos como el hierro, oro, plata o níquel que, según lo expuesto en el capítulo anterior, tienen un alto interés para la transición energética, no tienen el mismo nivel de explotación.

Por otro lado, la ausencia en la oferta de minerales de gran importancia como el grafito, litio, manganeso, molibdeno o vanadio, entre otros, es notoria. Sin embargo, y acorde a los pronunciamientos por parte de la Agencia Nacional de Minería (ANM), durante el 2020,

---

<sup>3</sup> El mineral “níquel” originalmente se encontraba expresado en libras; los minerales oro, plata y platino originalmente se expresaban en gramos; y las esmeraldas en la estadística original se encontraba expresada en quilates. Se realizó la correspondiente conversión a Toneladas (Tn) con el fin de unificar las unidades de medida en la Tabla No 4.

Con respecto a las rocas y materiales de construcción se encontraban expresados en m3 sin datos que permitieran realizar la conversión a tonelada con respecto a la densidad.

se dejó trazado el camino para la exploración y producción de minerales como el Molibdeno y el Litio (Portafolio, 2020).

En términos de planificación, actualmente se encuentra vigente el Plan Nacional de Desarrollo Minero con horizonte 2025; en donde se indicó que, para el 2017, Colombia se destacaba en la producción de carbón y, respecto a los otros minerales, solamente se destacaba en la producción de oro. Se indicó, además, que el potencial minero de Colombia no se conocía en su totalidad. Sin embargo, el Servicio Geológico Colombiano identificó áreas con potencial para alojar mineralizaciones de oro, platino, cobre, minerales de fosfato, minerales de potasio, minerales de magnesio, carbón metalúrgico, carbón térmico, uranio, hierro, minerales de niobio y tantalio (UPME, 2017).

Todo esto indica que, a pesar de que existen grandes oportunidades para el crecimiento en el sector, es esencial el conocimiento del territorio en aras de aprovechar el potencial real, siempre y cuando se actúe los postulados de políticas responsables con el medio ambiente; es decir, bajo el principio de desarrollo sostenible.

En conclusión, es esencial que se amplíe la oferta de minerales a través de estudios que permitan conocer el potencial real; y que, a partir de esto, se promueva la explotación responsable en minerales estratégicos – identificados o por identificar- que faciliten y posibiliten la transición energética.

Es esencial, además, que las instituciones puedan llevar a cabo las titulaciones mineras y la expedición de permisos ambientales correspondientes, para que se dé una adecuada explotación de minerales de acuerdo con su potencial, especialmente respecto a minerales metálicos que ofrezcan especial interés para satisfacer la demanda de minerales estratégicos ante la transición energética.

### **3.3. La política de economía circular y su impacto en la oferta de materiales para la transición energética.**

Muchos de los minerales descritos se han estado desperdiciando a causa del modelo lineal imperante hasta hace poco, y han terminado desechados en un relleno sanitario por la incorrecta disposición de residuos por parte de los consumidores, como consecuencia de una cultura de recuperación de materiales casi inexistente.

La crisis medioambiental y el aumento en la conflictividad socioambiental originada por la contaminación, han contribuido a la creación del nuevo paradigma denominado ‘economía circular’. A partir de la economía circular se ha erigido *“un modelo de negocio que se basa en el reciclaje, la reutilización y la reducción de los recursos naturales”* (Antunéz Sánchez, Díaz Ocampo, & Castillo Fuentes, 2021).

Dentro de este modelo, la recuperación de materiales, -entre ellos los minerales-, han entrado a formar parte de la economía nacional, de forma tal que la oferta de minerales no se encuentra únicamente en los datos expuestos, sino que, a su vez, se pueden extraer a partir de minerales utilizados previamente, que hayan sido incorporados en un proceso productivo y que pueden ser recuperados cuando el ciclo de vida del producto haya finalizado.

Anteriormente, se ha impulsado la recuperación de algunos aparatos electrónicos como computadores y periféricos, así como el reciclaje de plásticos, papel y similares. No obstante, el CONPES 4023 (Consejo Nacional de Política Económica y Social de Colombia, Departamento Nacional de Planeación, 2021), constituye una verdadera revolución en la economía circular, puesto que su impulso se identifica como una de las líneas de acción encaminada a impulsar un crecimiento mayor y más sostenible dentro del aparato productivo. Debido a esto, diferentes Ministerios tienen el deber de adelantar acciones concretas:

- El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo debe diseñar e implementar entre 2021 y 2026 una *“estrategia que articule mecanismos para el desarrollo de proyectos*

*regionales, además de la promoción de modelos de asesoría y escalonamiento productivo y comercial en torno a la economía circular”.*

- El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) debe desarrollar 3 acciones diferentes:
  - Entre 2021 y 2022 un instrumento económico para incentivar la transformación del modelo de producción y/o consumo en un marco de la economía circular.
  - Asimismo, durante 2021 y 2022, se debe desarrollar e implementar un instrumento normativo que permita la ejecución de infraestructura sostenible en su sector, a través de la línea de tasa compensada de Findeter.
  - Formulación e implementación, entre 2021 y 2026, de marcos normativos vinculantes que permitan la transformación sectorial y eliminen barreras para la transición a la economía circular. Se debe priorizar las normas correspondientes al marco de responsabilidad extendida del productor (REP) de envases y empaques, marco REP para aparatos eléctricos y electrónicos, gestión de residuos de construcción y demolición y control transfronterizo de residuos no peligrosos para su aprovechamiento.
  
- El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT) debe desarrollar, entre 2021 y 2022, un instrumento con el fin de promover la separación en la fuente de residuos sólidos aprovechables en hogares y establecimientos de comercio.

Lo anterior significa, entonces, que la política de economía circular gira en torno a múltiples enfoques; no obstante, el marco REP para aparatos eléctricos y electrónicos reviste de especial importancia, en la medida en que la correcta disposición de este tipo de aparatos permitiría recuperar múltiples tipos de minerales, entre ellos, metales preciosos. Vale aclarar que muchos de estos metales corresponden a los mencionados en el acápite anterior y, por lo tanto, la recuperación y el avance de estos permite satisfacer parte de la demanda de minerales.

Al respecto, puede entenderse que un primer avance fue logrado mediante la Ley 1672 de 2013 (Congreso de la República de Colombia, 2013), mediante la cual los productores de los aparatos eléctricos y electrónicos adquieren la obligación de establecer los sistemas de recolección y de gestión ambientalmente seguros de los residuos de los productos puestos por ellos en el mercado.

Más recientemente, a partir del Decreto 284 de 2018, mediante el cual se adicionó el *“Decreto 1076 de 2015, Único Reglamentario Del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos- RAEE y se dictan otras disposiciones”*, se reglamentó la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos- RAEE, con el fin con el fin de prevenir y minimizar los impactos adversos al ambiente.

En este Decreto se creó el sistema de recolección y gestión de RAEE, con el fin de garantizar la recolección selectiva y gestión ambiental de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos por parte de los productores. Igualmente, se creó un *“Registro de productores y comercializadores de aparatos eléctricos y electrónicos”*- RPCAEE, el cual, fue implementado a través de la Resolución No 0480 del 17 de abril de 2020 expedida por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

Por otro lado, no podemos dejar de lado la Estrategia Nacional de Economía Circular, mediante la cual, se busca integrar a diferentes actores para generar verdaderas cadenas de valor. Se incluyó como público objetivo a los siguientes actores:

*- Empresas cuya actividad económica sea parte de las cadenas productivas asociadas a agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca; explotación de minas y canteras, industrias manufactureras, suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento; construcción, comercio, transporte, alojamiento y servicios de comida, actividades financieras y de seguros, actividades de atención a la salud, entre otras.*

*-Importadores y fabricantes de productos de consumo masivo que, en razón a sus características, volumen de generación como residuos y posible impacto ambiental asociado a su manejo de final de vida inadecuado, requieren de una gestión posconsumo en aplicación del principio de la responsabilidad extendida del productor.*

*- Exportadores de productos y servicios con criterios de sostenibilidad ambiental y social.*

*- Consumidores de productos y servicios.*

*- Gremios empresariales que promuevan la asociatividad y el trabajo colaborativo entre sus afiliados y con otros actores.*

*- Universidades, centros de formación, centros de investigación, centros empresariales y entidades generadoras de conocimiento que promueven la investigación aplicada y generan información científica y técnica orientada a la innovación tecnológica para la economía circular.*

*- Instituciones públicas del orden nacional, regional y local vinculadas a la transformación productiva y al crecimiento verde en las regiones rurales y centros urbanos.*

*- Cámaras de comercio, corporaciones autónomas regionales, autoridades ambientales urbanas y comisiones regionales de competitividad e innovación que articulan y facilitan la implementación de la estrategia a nivel local.*

*-Prestadores de la actividad de aprovechamiento, recicladores de oficio, gestores, transformadores y sus asociaciones que ayudan a implementar la estrategia hacia el cierre de ciclos.*

*- Emprendedores, innovadores, desarrolladores de startups, empresas de tecnologías de la información y las telecomunicaciones, centros creativos y laboratorios de innovación, quienes dinamizan el desarrollo de plataformas de innovación e información hacia la economía circular.*

*-Entidades del sistema financiero” (Gobierno de la República de Colombia, 2019)*

Esto denota una gran variedad de actores involucrados dentro del proceso productivo. Por este motivo, en cuestión de acciones, se propuso:

- Incentivar la innovación en mecanismos normativos en la materia.

- Generar incentivos en los procesos de cambio en sistemas industriales y agropecuarios como el desarrollo de nuevos modelos de negocio.
- Investigación y transferencia de conocimiento a los actores involucrados.
- La alineación con demás actores internacionales que promueven este paradigma.
- Construcción de un sistema de información sobre economía circular.
- Implementación de un mecanismo de comunicación y cultura ciudadana, que garantice que la sociedad tenga un objetivo común.

Como indicadores se establecieron los siguientes:

Tabla 5. Metas e indicadores para el flujo de materiales industriales provenientes de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y residuos peligrosos.

Nombre del indicador	Meta	Actores involucrados	Fuente
Número de corrientes o subcategorías de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos regulados bajo la responsabilidad extendida al productor.	Al 2022 contar con 17 corrientes o subcategorías de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos reguladas bajo la responsabilidad extendida al productor.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Minambiente.	Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018 -. 2022. Pacto por Colombia / Pacto por la Equidad (página 352), Minambiente.
Toneladas de residuos recolectados y gestionados de computadores y periféricos, lámparas fluorescentes, pilas y acumuladores, baterías usadas plomo acido, envases de plaguicidas y medicamentos vencidos, bajo el principio de la responsabilidad extendida del productor.	122.545 toneladas de residuos gestionados en el periodo 2019-2022.	Productores (fabricantes e importadores), planes de gestión de devolución de productos posconsumo y sistemas de recolección de residuos aprobados por la ANLA.	Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018 -. 2022. Pacto por Colombia / Pacto por la Equidad, Minambiente.
Toneladas de materiales recuperados y reciclados provenientes de 100.000 refrigeradores sustituidos.	6.000 toneladas métricas de materiales recuperados y reciclados al 2022.	Minambiente, Ministerio de Minas y Energía -Minminas, Banco de Comercio Exterior de Colombia - Bancoldex, fabricantes de refrigeradores, Programa Red Verde de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia -	Minambiente.

		ANDI y gestores de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.	
Toneladas gestionadas de refrigerantes controlados por el Protocolo de Montreal para su reutilización.	10 toneladas métricas (14.600 toneladas de CO2 equivalentes) de refrigerantes recuperados al 2022.	Minambiente, Minminas, Bancoldex, fabricantes de refrigeradores, Programa Red Verde de la ANDI y gestores de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.	Minambiente.
Porcentaje (%) de aceites lubricantes usados recolectados y tratados para su valorización energética.	69% de los aceites lubricantes usados generados en el país, valorizados energéticamente al 2022 (equivalente a 18.284.000 galones de aceites lubricantes usados).	Fondo de Aceites Usados de la Asociación Colombiana del Petróleo -ACP.	Fondo de Aceites Usados de la Asociación Colombiana del Petróleo -ACP.

Fuente: Estrategia Nacional de Economía Circular (Gobierno de la República de Colombia, 2019)

En conclusión, el paradigma de la economía circular constituye una verdadera política pública por parte del Gobierno Nacional, cuyo desarrollo normativo, pese a tener muchas cosas por mejorar e implementar en cuanto a REP de aparatos eléctricos y electrónicos, ha tenido grandes avances; los cuales, en un mediano plazo, pueden abarcar un nicho dentro del mercado de minerales, que surge ante la inminente transición energética expuesta anteriormente.

#### **4. La aplicación de la responsabilidad social empresarial en la transición energética.**

Con el nuevo escenario de la transición energética, han habido 2 sectores productivos especialmente impactados: el primero, el sector minero, toda vez que la extracción y reemplazo de ciertos materiales han obligado a los empresarios de este sector a transitar hacia la explotación de minerales con baja participación en el mercado actual. El segundo, el sector industrial que toma estos materiales, los transforma y los convierte en un producto que llega al consumidor final.

Teniendo en cuenta que el objeto de esta investigación es especialmente el sector minero, a continuación, se expondrán las aplicaciones de RSE que deben ser fortalecidas dentro del sector minero ante la inminente transición energética.

En primer lugar, se explicará cómo la innovación ambiental permite la reducción de impactos ambientales (Vargas-Chaves, 2016). Seguidamente, se procederá a estudiar las obligaciones legales ambientales que surgen en el marco de la explotación de minerales dentro del marco jurídico colombiano. Después, se mostrará cómo el principio de transparencia permite reducir la conflictividad de las comunidades impactadas con la explotación. Y finalmente, se identificarán los retos a los cuales se enfrenta el sector minero a raíz de la RSE en la transición energética.

#### **4.1. Innovación ambiental como fuente de reducción de impactos ambientales en sectores “históricamente contaminantes”**

La innovación ambiental se puede definir como el proceso de transformación utilizado para concebir productos, procesos y servicios que introducen mejoras y solucionan problemas, generando un valor compartido para *stakeholders* y *shareholders*. Dicha innovación tiene como fin el aportar a la reducción de impactos negativos para el medio ambiente, generando, paralelamente, un impacto positivo (Vargas Chaves, Clavijo Bernal, & Sánchez Rippe, 2020).

La innovación ambiental tiene como fundamento tres dimensiones que permiten brindar soluciones de sostenibilidad; estas se pueden definir como la social, la económica y la ambiental. Sin embargo, la lógica de la innovación no gira en torno a la mejora de los recursos *per se*, sino que su finalidad radica en satisfacer una necesidad. De allí que la innovación sea incentivada a través de instrumentos económicos; verbigracia, los incentivos tributarios o la financiación de proyectos que desarrollan productos, procesos y servicios que se ajusten a la innovación ambiental (Vargas Chaves I. , 2020).

Es necesario aclarar, que no todo producto, proceso o servicio que se autoproclama “innovador y amigable” con el medio ambiente tiene esta cualidad. Ello, toda vez que, para considerar que un producto, proceso o servicio cumple con la cualidad de ser una ‘innovación ambiental’, debe cumplir con dos dimensiones o requisitos:

*(..) de un lado, la reducción de los impactos negativos al ambiente generados desde la actividad económica a la cual se vinculan. Del otro, generar soluciones de sostenibilidad en sus tres dimensiones: social, económica y ambiental; y en cualquiera de las fases de la cadena de valor del producto, o fase del proceso o servicio(Vargas Chaves I. , 2020).*

La búsqueda de protección de inversiones encaminadas a desarrollar innovación ambiental, ha conllevado a un aumento en la solicitud de patentes que buscan proteger ese capital intelectual, de manera que, en el caso europeo, se pasó de una participación del 18%

al 40% en el registro de innovaciones (Vargas Chaves, Clavijo Bernal, & Sánchez Rippe, 2020).

En el caso latinoamericano y caribeño existen rezagos en la solicitud de patentes para innovaciones ambientales, puesto que, de acuerdo con la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, menos del 3% de las patentes solicitadas provienen de países de la región, y apenas están por encima de las cifras que arroja África (Vargas Chaves, Clavijo Bernal, & Sánchez Rippe, 2020).

A pesar de que la innovación es una herramienta útil para la reducción de impactos y que puede generar grandes beneficios para el innovador, lo cierto es que Colombia es un país que no se ha destacado en este ámbito. Colombia ocupó el puesto N°67 a nivel mundial en el Índice Global de Innovación y el puesto N°6 dentro de los países latinoamericanos (World Intellectual Organization, 2021). Esta situación denota la necesidad de efectivizar los incentivos para desarrollar innovación dentro del territorio nacional.

Lo anterior, aunado al hecho de que la minería, como actividad productiva, ha generado conflictos ambientales alrededor del mundo; y de los cuales, claramente, Colombia no ha escapado. De esta manera, el Observatorio de Conflictos Ambientales- IDEA- de la Universidad Nacional, ha identificado algunos conflictos ambientales originados por el desarrollo de diversas actividades; pudiendo identificar como conflictos producto de la explotación minera los siguientes:

- Minería de Oro La Colosa – AngloGold Ashanti - Comité Ambiental (CADV) – Tolima
- Minería de Oro – Cinturón Occidental Ambiental – Suroeste Antioqueño
- Minería de oro – Conflictividades ambientales entre modalidades de extracción al sur de Bolívar
- Minería Oro Santurbán - Modalidades de explotación aurífera en ecosistemas estratégicos – Santander. (Universidad Nacional- Observatorio de Conflictos Ambientales)

Es evidente, entonces, que la explotación minera puede generar conflictos ambientales que, dependiendo de su clasificación, pueden generar preocupación o afectación directa en las comunidades, ya sea por el acceso al agua, afectaciones en ecosistemas estratégicos y la permanencia de las mismas en sus territorios.

Es necesario precisar que, pese a que el listado anterior no es exhaustivo, y que el mineral mencionado fue el oro, las afectaciones ambientales y, por ende, la conflictividad originada a raíz de esta actividad, pueden ser ocasionadas por la explotación de cualquier otro mineral.

Ahora bien, para ejemplificar la manera en que la innovación ambiental revoluciona las industrias y, en especial la industria minera, se requiere mencionar el caso de Ernesto Calvo, quien desarrolló un novedoso método para extraer litio sin contaminar. Dicho método consiste en extraer salmuera mediante un sistema de bombeo, para introducirla en un reactor con dos electrodos que atrapan selectivamente los iones de litio y el cloruro de salmuera, de forma tal que, al ser restituido, no genere residuos contaminantes (Gomez Ruiz, 2017).

En conclusión, la innovación ambiental juega un papel importante para el empresario desde varios puntos de vista. En primer lugar, brinda una alternativa de optimización para hacer más eficiente el producto, proceso o servicio. En segundo lugar, impulsa la creación de nuevos métodos sobre las bases existentes para impulsar la tecnología en el sector. En tercer lugar, permite la creación de un modelo de negocio ambientalmente sostenible. Y finalmente, puede conllevar en una mayor aceptación por parte de los consumidores hacia el producto, servicio o proceso.

#### **4.2. Principio de legalidad: Obligaciones legales ambientales en la explotación minera.**

El desarrollo de actividades mineras está sujeto a una serie de reglas. En primer lugar, se debe contar con el derecho a explorar y explotar la mina. En este sentido existe una dicotomía

en cuanto a la existencia de minas de titularidad privada y minas de propiedad estatal; siendo en su mayoría, de propiedad del Estado.

Cuando la mina es de propiedad estatal, es necesario adquirir e inscribir, dentro del Registro Minero Nacional, el correspondiente Título Minero. Dicho título no transfiere el derecho de propiedad de los minerales, tal y como se estipula en el artículo 15 del Código de Minas (Congreso de la República de Colombia, 2001).

En segundo lugar, se debe revisar la compatibilidad del suelo para llevar a cabo la explotación minera en el área; aún después de la expedición del título minero, puesto que existen zonas excluibles de la minería; verbigracia, las zonas de parques nacionales naturales, parques naturales de carácter regional o zonas de reserva forestal relacionadas en el artículo 34 del Código de Minas (Congreso de la República de Colombia, 2001).

Es necesario indicar que, pese a que el título minero sea adquirido e inscrito en una fecha determinada, si posteriormente se otorga protección ambiental al área de explotación bien sea a través de un acto administrativo o con ocasión a una decisión judicial- no se podrá llevar a cabo la explotación, toda vez que, a la luz de los preceptos jurídicos en materia ambiental, no existen derechos adquiridos.

En tercer lugar, y posterior a la verificación de la existencia de los 2 requisitos anteriores -la existencia de un título minero y la compatibilidad del uso del suelo para el desarrollo de la actividad minera-, es necesario llevar a cabo una serie de trámites concernientes a los permisos ambientales reglamentados. Dicha reglamentación se encuentra unificada dentro del Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible (Decreto 1076 de 2015). De acuerdo con este Decreto, la explotación de minerales puede requerir el trámite de una licencia ambiental, dependiendo el volumen que se pretende explotar.

La licencia ambiental se encuentra definida en el artículo 2.2.2.3.1.3 del Decreto 1076 de 2015 como:

*la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje; la cual sujeta al beneficiario de esta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada.* (Gobierno Nacional de Colombia, 2015)

Lo anterior significa, entonces, que el empresario que pretenda desarrollar actividades mineras, debe cumplir con una serie de requisitos para asegurar con esto, que los posibles impactos ambientales producto del proyecto, puedan ser manejados.

Es importante destacar que la licencia ambiental llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, que sean necesarios por el tiempo de vida útil del proyecto, obra o actividad. Esto le permite tener una hoja de ruta para desarrollar la actividad minera y concentrar, en un solo instrumento todos los instrumentos necesarios que se requieran, ya sea el permiso de prospección y explotación de aguas subterráneas, concesión de aguas superficiales, concesión de aguas subterráneas, aprovechamiento forestal, permiso de vertimientos, permiso de emisiones atmosféricas y permiso de ocupación de cauces.

Por este motivo, se procederá a indicar la autoridad competente para dar trámite a las Licencias Ambientales solicitadas:

Tabla 6. Competencia para el otorgamiento de permisos y licencias ambientales en el sector minero.

<b>COMPETENCIA PARA EL OTORGAMIENTO DE PERMISOS Y LICENCIAS AMBIENTALES EN EL SECTOR MINERO</b>		
<b>MINERAL</b>	<b>ANLA</b>	<b>CAR</b>
Carbón	Explotación proyectada mayor o igual a 800.000 ton/año	Explotación proyectada menor a 800.000 ton/año

Materiales de construcción y arcillas minerales industriales no metálicos	Producción proyectada mayor o igual a 600.000 ton/año para las arcillas o igual a 250.000 m <sup>3</sup> /año para otros materiales de construcción o para minerales no metálicos	Producción proyectada menor a 600.000 ton/año para las arcillas o menor a 250.000 m <sup>3</sup> /año para otros materiales de construcción o para minerales no metálicos
Minerales metálicos y piedras preciosas y semipreciosas	Remoción total de material útil y estéril proyectada sea mayor o igual a 2.000.000 de ton/año	Remoción total de material útil y estéril proyectada sea menor a 2.000.000 de ton/año
Otros minerales y materiales	Cuando la explotación de mineral proyectada sea mayor o igual a 1.000.000 ton/año	Cuando la explotación de mineral proyectada sea menor o igual a 1.000.000 ton/año

Fuente: elaboración propia con base en los artículos 2.2.2.3.2.2. y 2.2.2.3.2.3. del Decreto 1076 de 2015. (Gobierno Nacional de Colombia, 2015)

De acuerdo con el Artículo 2.2.2.3.1.4. del Decreto 1076 de 2015, dicha licencia debe ser tramitada con anterioridad a la construcción, montaje, explotación, beneficio y transporte de la actividad minera; es decir, una vez finalizadas las actividades de exploración.

El inicio de actividades mineras sin la correspondiente licencia ambiental acarrea sanciones penales y administrativas, toda vez que las autoridades ambientales pueden iniciar procesos sancionatorios ambientales con ocasión al incumplimiento de normas ambientales (Ley 1333 de 2009). Del mismo modo, el Código Penal tipifica una serie de delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente; dentro de estos delitos, se encuentran, a su vez, aquellos introducidos con la expedición de la Ley 2111 de 2002, denominados ‘delitos de contaminación ambiental por explotación de yacimiento minero o hidrocarburo e invasión de áreas de especial importancia ecológica’. Estos pueden tener consecuencias especiales para los que desarrollen actividades de minería ilegal.

Adicionalmente, la Autoridad Ambiental Competente evaluará el cumplimiento de las medidas tomadas dentro de la licencia ambiental y tendrá la facultad de imponer sanciones pecuniarias o la suspensión de actividades, cuando la mina no se ajusta a las obligaciones del dicho acto administrativo. A su vez, se realizará seguimiento para la verificación de parámetros con respecto a los permisos comprendidos dentro de la licencia ambiental.

Vale la pena mencionar que, gran parte de la actividad minera que se lleva a cabo dentro del territorio, corresponde a actividades ilegales que no han cumplido con todos los requisitos. En este sentido, se ha buscado normalizar este tipo de actividades a través de instrumentos; así, dentro de los Planes Nacionales de Desarrollo, se ha establecido la posibilidad de otorgar permisos para regularizar la situación con medidas más flexibles y de aplicación transitoria.

En conclusión, bajo la RSE, las empresas que se encuentren desarrollando actividades de explotación minera, deben ser especialmente cuidadosas con el cumplimiento de la normatividad ambiental: mantener el título vigente y hacer su correspondiente cesión; y en caso de ser necesario, estar pendientes de los cambios en el uso del suelo y cumplir a cabalidad con las medidas ordenadas dentro de la licencia ambiental.

#### **4.3. Aplicación del principio de transparencia para reducir la conflictividad con comunidades impactadas por la explotación.**

Dentro de los análisis sociológicos de la conflictividad socio-ambiental se han identificado tres tipos de actores: las compañías, el Estado y los actores sociales -ya sean los indígenas, campesinos y/o ecologistas-. Cada uno de estos grupos de interés se valoriza a través de un marco normativo. Para el Estado, su acción se valoriza en el Derecho Público Nacional y el marco legislativo definido por la Constitución. Para las empresas, su acción se valoriza en el Derecho Privado y la libertad de empresa. Finalmente, para las organizaciones ambientalistas e indígenas, su acción se valoriza en el Derecho Internacional y los derechos colectivos. De esta forma, cada uno de ellos maneja una lógica diferente (Fontaine, 2004).

Con el pasar de los años, estos actores sociales se han venido organizando, de manera que el sistema de alianzas cada vez más ha evolucionado. Igualmente, el uso de las redes sociales y la expansión del uso de internet -el cual se ha impulsado mayormente por la dispersión del COVID-19-, han acelerado el intercambio de información mediante la ampliación del acceso a internet.

Así pues, la dispersión de noticias a través de redes sociales ha facilitado la visibilización de los conflictos socio-ambientales que, anteriormente pasaban desapercibidos para gran parte de ciudadanos a nivel mundial. No obstante, la difusión de noticias falsas- *fake news*- ha constituido un gran problema, pues ha generado la formación de ideas arraigadas e infundadas de las masas con respecto a diversos ámbitos; en el caso de la minería, se ha visto una tendencia de rechazo general, sin que se tomen en cuenta las necesidades económicas y energéticas de la sociedad.

No obstante, parte de la culpa en la generación de conflictos ambientales se origina en el trámite de licenciamiento ambiental vigente. En este sentido, dicho instrumento ha sido cuestionado desde 3 componentes principales: la seguridad jurídica, la institucionalidad y las actuaciones. En términos de seguridad jurídica, se cuestiona la cantidad de reformas realizadas a la normativa. En términos de la institucionalidad, se pone en duda la efectividad de las autoridades ambientales. Finalmente, y respecto a las actuaciones, la Corte Constitucional, ha controvertido las medidas tomadas por las autoridades ambientales, toda vez que estas distan de efectividad en cuanto a las afectaciones a las comunidades dentro de la zona de influencia de los proyectos (Munévar Quintero & Valencia Hernández, 2020).

Por otro lado, y teniendo en cuenta el impacto que trae consigo el desarrollo de actividades mineras, así como la deslegitimización del instrumento ambiental que debería otorgar confiabilidad para la sociedad, entra en el escenario el actor que queda en el medio de la sociedad y del Estado: las compañías o empresas. Este actor, que ha adquirido un derecho de explotación -y es ajeno a la falta de gobernanza por parte del Estado- genera choque de intereses y una mayor conflictividad.

En el marco de esta situación, la participación ciudadana toma un papel relevante en el marco del licenciamiento, puesto que, dentro de dicho trámite, existe la posibilidad de generar acciones que permitan la participación ciudadana; ejemplo de esto, son las audiencias públicas, consultas previas o los derechos de petición para solicitar información (González Zúñiga, 2021).

Se destaca, además, el hecho de que una correcta y oportuna elección e implementación de mecanismos de participación ciudadana son esenciales para prever, mitigar y solucionar conflictos ambientales. Ello, por cuanto se traducen en espacios de diálogo, en donde se debe brindar información veraz, oportuna y continua acerca de los impactos del proyecto, informando, a su vez, las políticas de la empresa para reforzar el vínculo entre las partes (González Zúñiga, 2021).

En conclusión, generar un espacio de transparencia entre la empresa y la comunidad puede contribuir a la disminución del conflicto ambiental y, por lo tanto, reviste de una mayor seguridad a los proyectos de explotación minera dentro de un territorio determinado. Las *fake news* también pueden ser generadoras o impulsoras de conflictos ambientales para las empresas mineras; por eso, es indispensable la divulgación de información verídica de manera pronta, adecuada y oportuna, que satisfaga las necesidades y atienda al público general; sobre todo, al público directamente afectado dentro de su área de influencia.

#### **4.4. Retos del sector minero bajo los principios de responsabilidad social empresarial.**

Tal y como se mencionó, el sector minero se enfrenta a retos de crecimiento desde los tres puntos de vista tradicionalmente abordados en la RSE: el punto de vista económico, el social y el ambiental. Desde el punto de vista económico, porque los aumentos de la demanda pueden augurar un crecimiento exponencial de la explotación de minerales, con el fin de aumentar la participación en la economía nacional. Igualmente, la competencia que se genera con la implementación de la economía circular dentro de los ciclos productivos, exige una mayor competitividad por parte de los actores que tradicionalmente ofertaban esos minerales.

Desde el punto de vista netamente ambiental, los compromisos ante el cambio climático, constituyen una obligación clara para el Estado (*vid.* Luna-Galván & Vargas-Chaves, 2018) de asegurar que las actividades mineras desarrolladas tiendan a la disminución de emisiones. Se debe tener en cuenta que, ante este escenario, se plantea un reto dentro del sector minero: la reducción de gases efecto invernadero. De allí que sea crucial la implementación de prácticas mineras responsables con el clima- *climate smart mining*-, y las cuales tiendan a controlar y limitar la huella de carbono en el desarrollo de sus actividades (The World Bank, 2020).

Por otro lado, desde el punto de vista social hay dos factores a considerar: el netamente social y el posconflicto. Con respecto al factor netamente social, en el contexto mundial, las economías se vieron fuertemente afectadas durante la pandemia y, pese a que durante el último año se ha experimentado un contexto de recuperación económica, la incertidumbre no se ha zanjado, y los mercados en general han presentado fluctuaciones, generando que muchos negocios desaparezcan del mapa.

En el contexto actual colombiano, el aumento en la desigualdad a raíz de la pandemia y la pérdida masiva de empleos, ha conllevado a un escenario social de inconformidad del cual apenas se observa mejoría; sin embargo, el gran paro nacional no tuvo precedentes en Colombia y condujo a una mayor exigencia social por las garantías de Dignidad Humana dentro de la sociedad.

En el ámbito social, tampoco se puede dejar de lado que, a pesar de hablarse de una etapa de posconflicto, el incumplimiento de los Acuerdos de Paz firmados en el 2016 por las disidencias de las FARC, el crecimiento de las otras partes involucradas en el conflicto armado como el Ejército de Liberación Nacional (ELN), el Ejército Popular de Liberación (EPL) y las Autodefensas Gaitanistas de Colombia (AGC), sin contar la proliferación de bandas criminales no organizadas (BACRIM), ha detonado en un aumento de la violencia (Comité Internacional de la Cruz Roja, 2021). Lo anterior puede conllevar a que los empresarios deban volver a pagar “vacunas” para poder desarrollar su actividad; por lo tanto,

la incertidumbre frente a este escenario, genera gran preocupación, siendo uno de los retos a gestionar.

Es de destacar que las políticas de prevención del riesgo de Lavado de Activos y Financiación del Terrorismo, se han introducido dentro del sector real por parte de la Superintendencia de Sociedades, existiendo, actualmente un mayor control en la materia. De esta forma, si las empresas del sector minero no promueven políticas corporativas de reconstrucción del tejido social, especialmente en zonas que, de antaño fueron muy afectadas por el conflicto armado, podrían incentivar de manera indirecta el regreso al conflicto armado interno.

Los principios de prevención, de aseguramiento de que las actividades no causen un daño al medio ambiente (Rodríguez & Vargas-Chaves, 2016), y la difusión de tecnologías respetuosas con el medio ambiente, identificados en el Pacto Mundial, establecen una hoja de ruta interesante para zanjar los retos ambientales dentro de los cuales se enmarca la RSE. Sin embargo, se reitera que la discusión está abierta y la introducción de nuevos principios puede representar avances para el relacionamiento con los *stakeholders*.

En suma, la RSE dentro del sector minero enfrenta enormes retos sobre los cuales es necesario hacer frente desde una visión dinámica, la cual no sea ajena a los problemas sociales, ambientales y económicos por los que atraviesa Colombia. El compromiso de los actores que pretenden realizar una explotación responsable, será todo un reto dentro del sector, y el abordaje deberá ser adecuado para el caso concreto y para el contexto social dentro de la zona e influencia de los proyectos.

## **5. Conclusiones.**

Los principios de RSE han tenido un desarrollo satisfactorio, permitiendo hacerle frente a: los nuevos retos económicos, sociales y ambientales, en la medida en que las líneas de acción se encuentran enfocadas en este tipo de ámbitos. Sin embargo, en el contexto

colombiano, los principios que se aplican en la actualidad, no son ni serán suficiente, al menos, en lo que respecta al mediano y largo plazo.

En primer lugar, se plantea un escenario de transición energética que no ha sido desarrollado completamente por la ciencia, y en donde no existen los procesos 100% sostenibles dentro de la industria minera. Es innegable, entonces, la cantidad de beneficios que trae dicha transición, desde la reducción de GEI hasta la apertura de nuevos nichos de mercado.

Ante esta situación, se podría considerar que el principio número 8 del pacto global (las empresas deben llevar a cabo iniciativas para fomentar una mayor responsabilidad ambiental) sería suficiente para este tipo de retos. Sin embargo, la falta de obligatoriedad expresa y la deslegitimación de las actuaciones de las autoridades ambientales competentes en la expedición de las licencias ambientales, conduce a un problema de efectividad. Por este motivo, la efectividad del principio se encuentra mermada y, por lo tanto, no puede ofrecer seguridad jurídica ni dotar de importancia la aplicación de estos estándares.

En segundo lugar, el aumento de la demanda de materiales minerales y la competencia introducida por la economía circular pueden ocasionar incertidumbre frente a los precios de los minerales, incrementando con esto, el riesgo de inversión dentro del modelo de negocio en cuestión. Esta situación, desincentiva el crecimiento interno y favorece la inversión extranjera.

Dicha inversión extranjera no resultará ser negativa; el problema surge tras entregar los títulos mineros de manera intempestiva sin realizar un adecuado cierre y abandono dentro de la mina. La licencia ambiental expedida para la explotación del mineral en cuestión generalmente contiene obligaciones específicas de recuperación ambiental en la etapa de cierre y abandono; y por ese motivo, las comunidades pueden verse gravemente afectadas desde el punto de vista social, económico, e incluso, ambiental, en cuanto al acceso a los recursos naturales.

De allí surgió la problemática actual con los recicladores en el momento en que dicha población entró a competir por la recuperación de “basura” con las empresas de servicios públicos domiciliarios – situación claramente factible dentro del sector minero-. Empero esto es un riesgo mínimo dentro de mercado bastante abierto, en el cual se incentiva la competencia a nivel mundial.

En tercer lugar, dentro del ámbito social, el postconflicto juega un papel bastante relevante. Ello, por cuanto existen problemas de gobernanza, y al interior de las instituciones, lo que puede desembocar en otro tipo de conflicto armado interno; esta situación exige la introducción de nuevos estándares.

Frente a ello, resultaría interesante introducir compromisos concretos o un principio que acogiera el deber de incentivar un enfoque social hacia los actores del conflicto armado en Colombia dentro de la política de RSE en las empresas del sector minero. Adicionalmente, la liberación de zonas que en su momento eran intocables a raíz del conflicto armado interno, permita brindar oportunidades de exploración de minerales.

Por otro lado, otra acción que podría ser implementada desde el gremio -y no como una iniciativa individual- hace referencia a obtener beneficios a partir de la innovación ambiental. Infortunadamente, la cultura de la innovación está más arraigada en otro tipo de sectores como la educación o el sector de las nuevas tecnologías. No obstante, la experiencia internacional demuestra que es posible desarrollar más y mejores prácticas en el sector minero.

Es menester aclarar que, si bien el traer procesos y procedimientos que han servido en otros lugares puede ser útil, la verdadera competitividad sólo se lograría a través del desarrollo y materialización de la innovación. Es innegable el hecho de que los trámites para obtener una patente no son expeditos; pero los beneficios obtenidos a través de ella pueden sobrepasar el desgaste en el desarrollo de la idea y en el trámite administrativo.

Por último, la ausencia de estandarización para la presentación de la información ambiental que permita cualificar los estándares de RSE y la ineficiencia e ineficacia de la divulgación de la información de la empresa, conducen a que la sociedad dentro del territorio pueda mantener una visión errada de la actividad minera. El control de las *fake news* es un reto dentro de la era de la información, y por ese motivo, los mecanismos de participación ciudadana a disposición de la sociedad son insuficientes. La mejor política corporativa es aquella en donde se busque prever estas situaciones y desarrollar estrategias para conjurar esta falencia.

En conclusión, es necesario desarrollar nuevos trabajos teórico-prácticos que permitan brindar herramientas adecuadas en la gestión de la RSE, y que sean efectivas para las empresas del sector minero, y en donde se acojan los postulados anteriores -y los que se desarrollen a futuro-, y que tengan la suficiente visión para hacer frente a los retos que surgen en el camino. Una adecuada política de RSE permitirá a las empresas mayor seguridad, en tanto brindan herramientas para reducir la conflictividad ambiental en el territorio colombiano.

### *Referencias bibliográficas*

- Acevedo Guerrero, J. A., Zárate Rueda, R., & Garzón Ruiz, W. F. (2019). Estatus jurídico de la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) en Colombia. *Dikaion*, 22(2), 303-332.
- Antunéz Sánchez, A., Díaz Ocampo, A., & Castillo Fuentes, N. (2021). Desarrollo sostenible & economía circular. Un estudio desde la responsabilidad social empresarial. *Revista de Ciencias Jurídicas*(154), 165-206. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/juridicas/article/view/45901/45806>
- Bodelón, F. F. (1981). Planteamientos previos a toda formulación de un Derecho ambiental. *Documentación Administrativa*(190), 113-132.
- Cancino del Castillo, C., & Morales Parragué, M. (2008). *Responsabilidad Social Empresarial*. Santiago: Universidad de Chile.
- Castiblanco Hernández, A. T., & Guerrero Loaiza, L. T. (2021). *La economía tradicional frente a los retos de la economía de la complejidad*. Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia.
- Castro, A., Ronderos, C., & Bernal, F. (6 de marzo de 2015). Minería en Colombia: víctimas, causas y. *Journal Universidad EAN*, 28-35.
- Centro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para América Latina. (2020). Los retos para alcanzar las metas de descarbonización en Colombia. Obtenido de Universidad de los Andes: <https://cods.uniandes.edu.co/los-retos-para-alcanzar-las-metas-de-descarbonizacion-en-colombia/>
- Comité Internacional de la Cruz Roja. (13 de marzo de 2021). Colombia, aislada por la pandemia y el conflicto. Recuperado el 2 de octubre de 2021, de <https://www.icrc.org/es/document/colombia-aislada-por-la-pandemia-y-el-conflicto>
- Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley 143.
- Congreso de la República de Colombia. (2001). Ley 685.
- Congreso de la República de Colombia. (2013). Ley 1672 de 2013.
- Congreso de la República de Colombia. (2021). Ley 2099.

- Consejo Nacional de Política Económica y Social de Colombia, Departamento Nacional de Planeación . (11 de febrero de 2021). Política para la Reactivación, la Repotenciación y el Crecimiento Sostenible e Incluyente: Nuevo Compromiso por el Futuro. CONPES 4023. Bogotá.
- Correal Torres, P. N. (2018). Torres, P. N. C. (2018). La responsabilidad social empresarial en el área medioambiental: una obligación constitucional en Colombia. *Iustitia*(16), 99-118.
- Corredor, G. (2018). Colombia y la transición energética. *Ciencia política.*, 13(25), 107-125.
- De La Hoz Suárez, A. I., Cantillo Padrón, J. C., & Ramírez Junieles, A. (2021). Recuperación empresarial en Colombia ante la crisis COVID-19: Una aproximación desde los cambios en política social, laboral e impositiva. *Revista Publicanco*, 31(8), 1-14.
- de Prada, V. (1972). La conferencia de Estocolmo sobre el medio ambiente. *Revista de administración pública*(68), 381-404.
- Delgado Ramos, G. C. (2020). La gran minería en América Latina, impactos e implicaciones. *Acta sociológica*(54), 17-47.
- Fontaine, G. (2004). Enfoques conceptuales y metodológicos para una sociología de los conflictos ambientales. En *Guerra, sociedad y medio ambiente* (págs. 503-533).
- Gaviria Ríos , J. E., Mora Guzmán, J. H., & Agudelo, J. R. (2002). Historia de los motores de combustión interna. (78, Ed.) *Revista Facultad de Ingeniería*(26), 68.
- Gobierno de la República de Colombia. (2019). Estrategia nacional de economía circular. Cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio. Bogotá D.C., Colombia: Presidencia de la República; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.
- Gobierno Nacional de Colombia. (2015). Decreto Unico Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Gómez Ruiz, L. (22 de junio de 2017). Científico que tiene el método para extraer litio sin contaminar. *La vanguardia*. Obtenido de <https://www.lavanguardia.com/vida/20170622/423531877970/cientifico-extraer-litio-sin-contaminar.html>

- Gómez-Rey, A., Vargas-Chaves, I., & Rodríguez, G.A. (2020) El desarrollo sostenible como política en Colombia: un análisis crítico desde la protección de los páramos. *Revista Civilizar, Ciencias Sociales y Humanas*, 20(38), 41-52
- González Quintana, A., Bazaco Palacios, B., Vega Serrano, F., & Barrientos Hernández, L. (2018). Los archivos en los Principios Ruggie y otros instrumentos internacionales contra las violaciones de derechos humanos. *Informatio*, 23(1), 34-80. Obtenido de <https://informatio.fic.edu.uy/index.php/informatio/article/view/205/198>
- González Zúñiga, N. S. (2021). La relación entre los mecanismos de participación ciudadana y los conflictos socioambientales en el subsector minero. Lima: Universidad Ricardo Palma.
- Gutiérrez, R., Avella, L., & Villar, R. (2006). Aportes y desafíos de la responsabilidad social empresarial en Colombia. Bogotá.
- Ibarra Padilla, A. M. (2014). Principios de la responsabilidad social empresarial en el ordenamiento jurídico colombiano. *Revista de Derecho, Universidad del Norte*(41), 51-83.
- IPCC. (2021). Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. In Press.
- Lillo, J. (2011). Impactos de la minería en el medio natural. Grupo de Geología Universidad Rey Juan Carlos.
- Lopez Hurtado, O. E. (2020). Energías renovables como estrategia para la diversificación de la matriz energética de Colombia. Barrancabermeja : Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Lorenzoni Escobar, L. (2020). Responsabilidad social empresarial en la jurisprudencia de la Corte Constitucional colombiana : dimensiones de obligatoriedad en la voluntariedad. *REvista de Estudios Socio- Jurídicos*, , 23(1), 1-23. doi:<https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/sociojuridicos/a.9085>
- Luna-Galván, M., & Vargas-Chaves, I. (2018) Approaching resilience for climate change adaptation in complex environments. *European Journal of Sustainable Development*, 7(3), 255-264.

- Malaver Rivera, D. S., & Ariza Buenaventura, E. D. (2020). Extractivismo y Responsabilidad Social Empresarial en Colombia: un acercamiento a través del caso Drummond. *Revista Colombiana de Contabilidad*, 8(16), 101-150.
- Marrugo-Salas, L., & Vargas-Chaves, I. (2014) Iniciativas e incidencia de las políticas socialmente responsables en la promoción de la salud y seguridad en el trabajo. In *Vestigium Ire*, 7, 13-22.
- Morales Soler, D. (26 de Julio de 2021). Las compañías mineras de metales aumentaron en ingresos en medio de la pandemia. *La república*.
- Munévar Quintero , C., & Valencia Hernández, J. G. (2020). Los conflictos socio-ambientales en Colombia en el contexto de las Licencias Ambientales y el acceso a la justicia. *Jurídicas*, 17(1), 42-63. Recuperado el 2 de octubre de 2021, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7537651.pdf>
- Omran, M., Atrill, P., & Ponton, J. (2002). Shareholders versus stakeholders: corporate mission statements and investor returns. *Business Ethics: A European Review*, 11(4), 318-326.
- Orozco, Y. V., Acevedo, M. C., & Acevedo, J. A. (2013). Responsabilidad Social Empresarial: Teorías, índices, estándares y certificaciones. *Cuadernos de administración*, 29(50), 196-206.
- Pacto Global Red Colombia. (23 de septiembre de 2021). Principio 9. Obtenido de <https://www.pactoglobal-colombia.org/pacto-global-colombia/medio-ambiente.html#principio-no-9>
- Pacto Global Red Colombia. (23 de septiembre de 2021). Principio 7. Obtenido de <https://www.pactoglobal-colombia.org/pacto-global-colombia/medio-ambiente.html#principio-no-7>
- Pacto Global Red Colombia. (23 de septiembre de 2021). Principio 8. Obtenido de <https://www.pactoglobal-colombia.org/pacto-global-colombia/medio-ambiente.html#principio-no-8>
- Portafolio. (25 de marzo de 2021). Las 11 mineras que llegaron a cambiar el mapa extractivo.
- Portafolio. (6 de julio de 2020). Molibdeno y litio, nueva tarea en la operación minera del país.

- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2006). Estrategia y sociedad. *Harvard business review*, 84(12), 42-56.
- Quevedo Barros, M. R., & Patiño Astudillo, R. J. (2021). Responsabilidad empresarial en el contexto del COVID-19. *Socialium*, 5(1), 75-85.
- Rodríguez, G.A., & Vargas-Chaves, I. (2015) Perspectivas de responsabilidad por daños ambientales en Colombia. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario
- Rodríguez, G.A., & Vargas-Chaves, I. (2016) La prevención en materia ambiental. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario.
- Rodríguez, G.A., & Vargas-Chaves, I. (2018). The participation as an imperative of democracy and environmental justice in Colombia. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 9(6), 145-155.
- Ruiz Valencia, E. (2020). Estudio de sistema de almacenaje de energía eléctrica. Tecnologías existentes y futuras. (Master's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya). Obtenido de [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/328912/MEMORIA%20Enrique\\_Ruiz\\_Valencia%20.pdf](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/328912/MEMORIA%20Enrique_Ruiz_Valencia%20.pdf)
- Salas Arbeláez, L., García Solarte, M., & Azuero Rodríguez, A. R. (2020). Efecto de la responsabilidad social empresarial sobre el posconflicto colombiano: el caso de las pymes. *Estudios GERenciales*, 36(154), 80-90.
- Salinas Algega, S. (2017). El esfuerzo de mitigación de emisiones en el marco del régimen internancional contra el cambio climático. Estado de la cuestión tras el Acuerdo de París. En M. d. García Pachón, & O. Amaya Navas, *Retos y compromisos jurídicos de Colombia Frente al Cambio Climático* (págs. 21-53). Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Suárez, L. G. (2011). Perspectiva jurídica de los impactos ambientales sobre los recursos hídricos provocados por la minería en Colombia. *Opinión jurídica*, 10(20), 123-139.
- The world Bank. (2020). *Minerals for Climate Action: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition*. Washington, DC: World Bank Publications.
- Unidad de Política ambiental DNP. (1995). Crisis ambiental en Colombia. *Planeación & Desarrollo*, XXVI(3), 125-150. Obtenido de [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/RevistaPD/1995/pd\\_vXXVI\\_n3\\_1995\\_art.4.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/RevistaPD/1995/pd_vXXVI_n3_1995_art.4.pdf)

- Universidad Nacional- Observatorio de Conflictos Ambientales. (s.f.). Conflictos Ambientales en Colombia. Colombia. Recuperado el 2 de octubre de 2021, de [https://conflictos-ambientales.net/oca\\_bd/env\\_problems?env\\_problem\\_cat=114&env\\_problem\\_dep=](https://conflictos-ambientales.net/oca_bd/env_problems?env_problem_cat=114&env_problem_dep=)
- UPME. (2017). Plan Nacional de Desarrollo minero con horizonte a 2025. Minería responsable con el territorio. Bogotá.
- UPME. (2020). Plan Energético Nacional 2020-2050 La transformación energética que habilita el desarrollo sostenible. Bogotá.
- UPME. (2021). Proyección Demanda Energía Eléctrica y Gas Natural 2021-2035. Bogotá.
- UPME. (s.f.). Producción Nacional de minerales. Obtenido de <https://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Paginas/mineriaconsolidadonacional.aspx>
- Valero, A., Calvo, G., & Valero, A. (junio de 2021). Nuevos materiales, nuevas tecnologías y nuevos retos de la transición ecológica. *Ambienta*(128), 30-41.
- Van der Laet Ulloa, H. (1991). Revolución industrial: una revolución técnica. *Estudios*(9), 66-77.
- Vargas Chaves, I. (2020). Teoría de la innovación ambiental: lineamientos para caracterizar el capital intelectual ambiental. Sincelejo: CECAR.
- Vargas Chaves, I., Clavijo Bernal, O., & Sánchez Rippe, J. (2020). El efecto de las patentes en la innovación ambiental: Balances y retos. *JURÍDICAS CUC*, 16(1), 177-196. doi:<http://dx.doi.org/10.17981/juridcuc.16.1.2020.07>
- Vargas-Chaves, I. (2016) Derecho e innovación ambiental. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario.
- Vargas-Chaves, I. (2020) Teoría de la innovación ambiental: lineamientos para caracterizar el capital intelectual ambiental. En I. Vargas-Chaves (Ed.) *Innovación ambiental y análisis de riesgo: dos enfoques para una gestión ambiental moderna* (pp. 23-36). Sincelejo: Editorial CECAR
- Vargas-Chaves, I., & Luna-Galván, M. (2020) El valor compartido de la innovación ambiental: su rol como estrategia de responsabilidad social empresarial frente al cambio climático. En: I. Vargas-Chaves, A. Gómez-Rey & A. Ibáñez-Elam (Eds.).

- Escuela de Derecho Ambiental. (pp. 187-205). Bogotá: Editorial Universidad del Rosario
- Vargas-Chaves, I., & Marrugo-Salas, L. (2016) Responsabilidad social empresarial, inclusión y discapacidad: análisis desde las buenas prácticas en la industria farmacéutica. *Revista de Derecho, Comunicaciones y Nuevas Tecnologías*, 15, 1-23.
- Vargas-Chaves, I., Luna, M., & Torres, Y. (2020). Del biocentrismo a la seguridad humana: un enfoque en el marco del reconocimiento del páramo de Pisba como sujeto de derecho. *Prolegómenos. Derechos y Valores*, 23(45), 85-101.
- World Intellectual Organization. (2021). *Global Innovation Index 2021: Tracking Innovation Through the COVID-19 Crisis*. (S. Dutta, B. Lanvin, L. Rivera León, & S. Wunsch-Vincent, Edits.)