

TRANSFORMA

SITUACIÓN DEL MERCADO DEL CARBÓN E INCENTIVOS para su extracción y comercialización en Colombia

Tabla de Contenido

1	Introducción	4
1.1	Contexto global	5
1.2	Situación actual en Colombia	7
2	La minería en Colombia: Panorama general normativo	8
2.1	Marco regulatorio	8
2.2	Estructura institucional y autoridades reguladoras	9
2.3	Derechos mineros y licencias y permisos requeridos	10
2.3.1	Propiedad y titularidad	10
2.3.2	Cumplimiento ambiental	10
2.3.3	Cierre y abandono de proyectos mineros	11
2.4	Derechos de terceros	11
2.5	Inversión extranjera	11
2.6	Regalías	12
2.7	Impuestos	12
2.8	Canon superficiario	13
3	Consideraciones ambientales y sociales	13
4	Incentivos a la extracción y comercialización de carbón	13
4.1	Plan Vallejo	15
4.2	Certificados de Reembolso Tributario	16
4.3	Esquema de reconocimiento de propiedad privada	16
5	Posición de las asociaciones empresariales de carbón frente a la situación actual del mercado	16
6	COVID-19: Recuperación económica apalancada en el sector minero	17
7	Incentivas para fomentar la explotación de carbón en Colombia	18
8	Colombia hacia la implementación del Acuerdo de París: Punto de partida para la eliminación gradual del carbón	18
9	Compromisos de eliminación del carbón por parte de los países que lo importan: impactos, riesgos y oportunidades para Colombia	19
9.1	Mercado del Atlántico	20
9.2	Mercado del Pacífico	23
9.3	Mercado de las Américas	25
9.4	Competencia para el carbón colombiano	28
9.5	Organizaciones y Alianzas	29
9.6	Perspectivas del mercado del carbón a corto, mediano y largo plazo	30
9.7	Implicaciones para Colombia (Riesgos y Oportunidades)	31
9.7.1	Riesgos	31
9.7.2	Oportunidades	32
10	Conclusiones	33
11	Referencias	35

1. Introducción

Las tendencias energéticas de los últimos cinco años demuestran que los países y las compañías están abandonando las fuentes de energía convencionales sustituyéndolas por fuentes renovables, lo que se traduce en una disminución de la energía generada a partir de carbón (IEA, 2020; U.S Energy Information Administration, 2020b; Lolla, 2021; Myllyvirta, Jones, & Buckley, 2019). Este mineral es utilizado como combustible para generar vapor para mover turbinas y convertir la energía térmica en electricidad, y para producir calor en hornos de altas temperaturas. La Figura 1 muestra, en términos absolutos, un aumento del consumo de carbón para la generación de electricidad en los últimos 20 años. Sin embargo, en términos relativos, en los últimos años el carbón ha tenido una participación menor que en años anteriores debido al aumento de la contribución de otros tipos de fuentes de energía.

Durante el siglo pasado, el consumo de carbón tuvo un constante aumento, especialmente en Europa y Asia, lo que fomentó su extracción y comercialización, principalmente para la generación eléctrica. Para el año 2018, el 38% de la electricidad mundial se generó

con carbón (IEA, 2020). Sin embargo, durante la última década, se ha demostrado que la quema de carbón contribuye a cerca del 40% del total de las emisiones mundiales de Gases de Efecto Invernadero (GEI) (Global Carbon Project, 2020; Powering Past Coal Alliance, 2020), por lo que algunos países han decidido reducir e incluso detener su consumo y hasta su extracción. De este modo, los países que están llevando a cabo estos procesos de eliminación del carbón esperan alcanzar los objetivos de ser carbono-neutral y descarbonizar completamente el sector energético para poder cumplir sus objetivos climáticos.

Dado que varios de los países que están eliminando el carbón están iniciando este proceso mediante la eliminación de la generación de electricidad a partir de carbón, es importante centrarse en este tema. La progresiva eliminación de la electricidad generada a partir del carbón a nivel mundial se explica por tres factores: (1) un aumento de las fuentes de energía renovables y una disminución gradual de sus costos de inversión, operación y mantenimiento; (2) normas y regulaciones globales más estrictas para luchar contra el cambio climático y el aumento de la temperatura y, en el caso particular de Estados Unidos, Israel y algunos otros países, (3) una dismi-

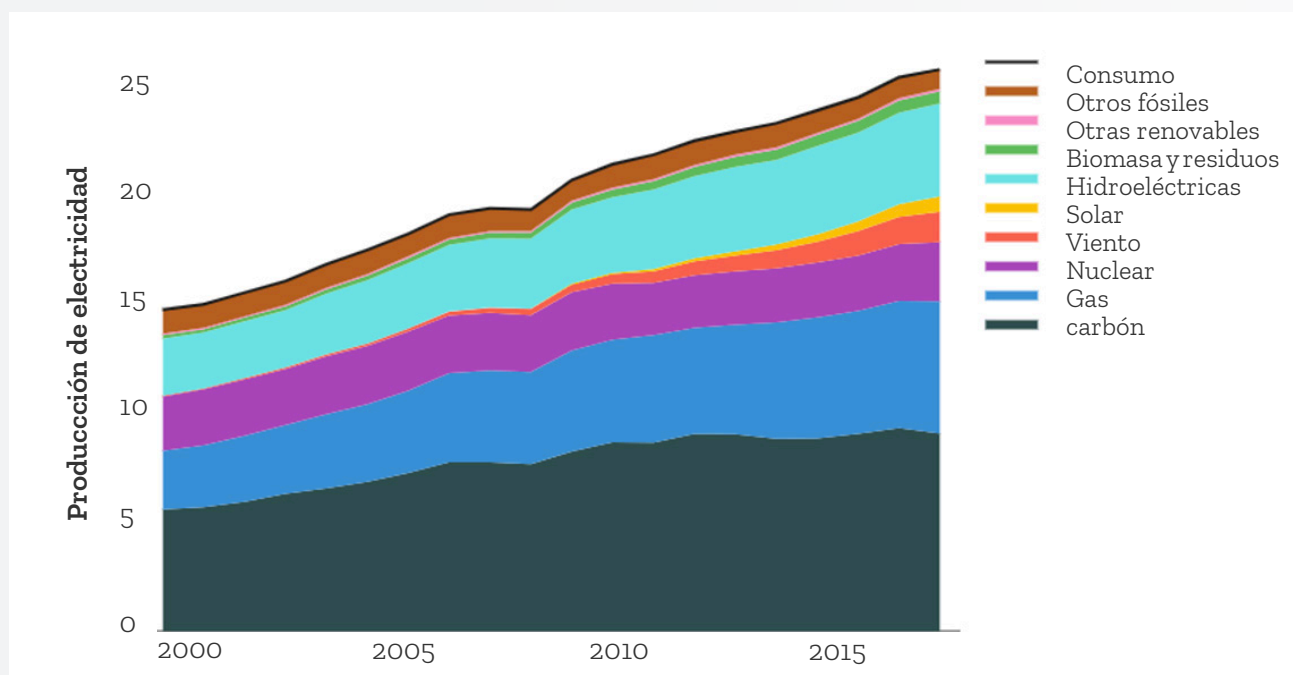


Figura 1. Producción mundial de electricidad por combustible. Fuente: EMBER, 2020

nución de los precios del gas dio lugar a un aumento de su consumo global, considerando que este es un combustible menos contaminante (Steffen, Beuse, Tautorat, & Schmidt, 2020; IRENA, 2020; IRENA, 2019; Oei & Mendelevitch, 2018a).

En el 2020 la pandemia del COVID-19 ha provocado una disminución del consumo de electricidad a nivel mundial (hasta un 10% en algunos países) (IEA, 2020), lo que ha permitido que algunos países, como el Reino Unido o España, reduzcan o dejen de generar electricidad a partir del carbón (Department for Business, Energy & Industrial Strategy, 2020; Holbrook, 2020; Tidey, 2020; Planelles, 2020b). Por este motivo, las exportaciones de este mineral disminuyeron en comparación con el año anterior: Indonesia tuvo una caída del 8% en las exportaciones de carbón en los primeros cinco meses de 2020, Australia tuvo una caída del 18% en los primeros tres meses, y Cerrejón, una de las empresas mineras de carbón más importantes de Colombia, tuvo una caída del 28.57% en el primer semestre (Argus Media, 2020; Caruana, 2020; Global Business Outlook, 2020; IEA, 2020; IEA Clean Coal Centre, 2020; Mouthón, 2020). Además, algunos periodos de cuarentena y medidas de bioseguridad obligaron a las empresas mineras a reducir su extracción durante cierto tiempo (Global Energy Monitor, 2020).

Colombia, que actualmente es el sexto exportador de carbón del mundo (BP, 2020; Kraul, 2020), podría verse fuertemente perjudicada si el mercado mundial del carbón se reduce. Si el gobierno nacional no se prepara para un declive estructural de esta actividad económica, esto podría afectar en gran medida a la economía del país, ya que: (1) las exportaciones de carbón representan alrededor del 1% del PIB nacional y el 14.6% de las exportaciones nacionales (Oei & Mendelevitch, 2018a; DANE, 2020; EditorialLR, 2020; Cerrejón, 2020); (2) es uno de los sectores que más regalías paga en el país (alrededor de \$ 2 billones COP - \$ 280 millones USD al año), con lo cual se puede cubrir cerca del 0.8% del Presupuesto Público Nacional (Unidad de Planeación Minero Energética, 2020; Forbes, 2020); y (3) el sector del carbón emplea directamente a unos 130.000 trabajadores, los cuales en su mayoría trabajan en la minería de pequeña escala que se concentra en el interior del país, y solo un tercio trabaja para la minería a gran escala de Cesar y La Guajira (Habib Daza, 2017; Bohórquez Guevara, 2020; Fenalcarbón, 2020). Ante esta situación, el país debe tomar medidas oportunas y prepararse para una transición justa que incluya a todos los actores y áreas de este sector avanzando hacia un futuro de desarrollo bajo en carbono.

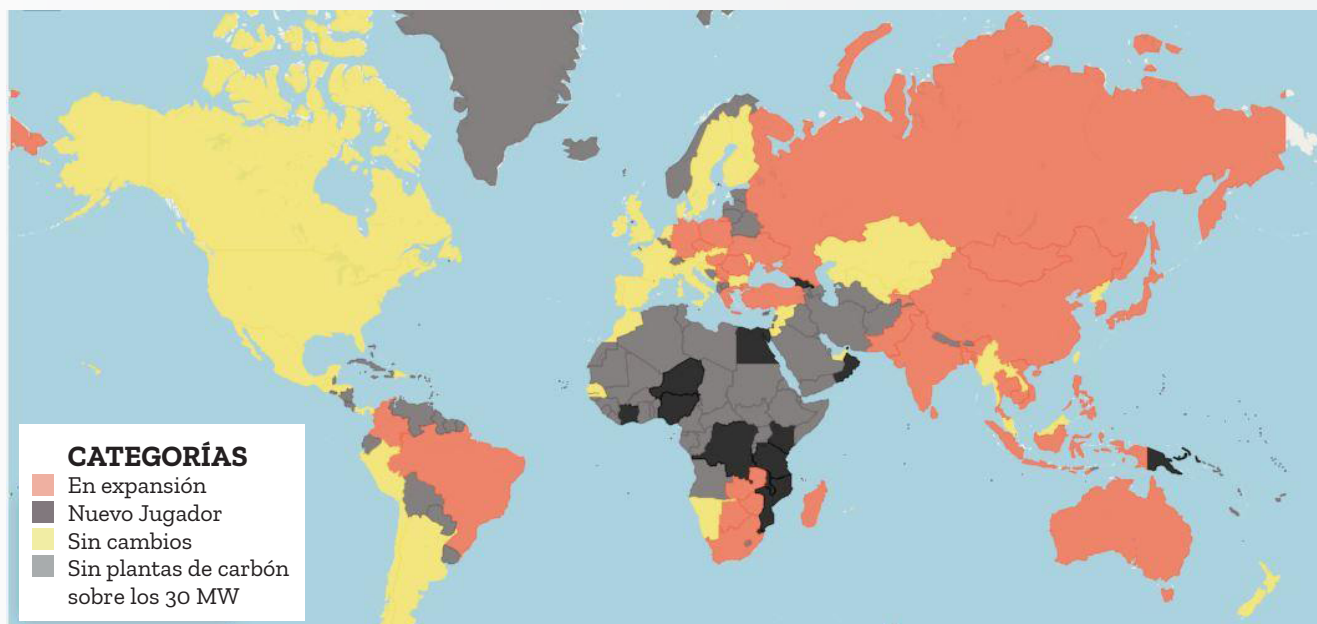


Figura 2. Plantas de carbón anunciadas o en construcción. Fuente: Climate Analytics, 2020

El objetivo principal de este documento es, en primer lugar, presentar la situación nacional de la extracción y el consumo actual de carbón; en segundo lugar, explicar las diferentes medidas, políticas e incentivos que Colombia ha implementado para promover la extracción, el consumo y la exportación de este mineral; y, finalmente, analizar los compromisos y metas de los países que hacen parte del mercado de carbón colombiano.

1.1 Contexto global

Para alcanzar los objetivos fijados en el Acuerdo de París y limitar el aumento de la temperatura media mundial a 1,5°C, todas las centrales eléctricas de carbón deben desaparecer a más tardar en 2040 (Climate Analytics, 2019). Sin embargo, países como China y Turquía continúan con la construcción de nuevas centrales eléctricas de carbón (Figura 2), dificultando la aspiración global de alcanzar los objetivos del Acuerdo de París e incluso, arriesgándose a tener enormes cantidades de activos varados (Carbon Tracker Initiative, 2017).

Respecto al consumo de carbón, por un lado, Europa y Norteamérica, que son los principales destinos de las exportaciones del carbón colombiano, muestran una reducción, y África y Sudamérica no son grandes consumidores y se han mantenido estables

en los últimos años. Por otro lado, Asia es el continente que más ha consumido carbón en los últimos 15 años, superando las 5,000 Mt anuales desde 2012, principalmente para satisfacer las necesidades eléctricas de sus países. Sin embargo, se espera que el consumo de este mineral en Asia, y en el resto del mundo, disminuya en los próximos años, debido al aumento de la instalación de fuentes de energía renovable (Figura 3).

Con este panorama, los países extractores de carbón que dependen económicamente de las exportaciones de este mineral pueden verse afectados en las próximas décadas. Por esto, estos países deberían fomentar un proceso de planificación temprana para buscar alternativas y evitar más problemas socioeconómicos, con el fin de minimizar el impacto que puede tener una posible reducción del mercado del carbón.

1.2 Situación actual en Colombia

Dentro de Sudamérica, Colombia es el país que más carbón extrae. En los últimos 10 años ha extraído un promedio de 86 Mt al año, lo que lo convierte en el sexto exportador de carbón del mundo (BP, 2020). Su carbón es reconocido por ser un carbón de alta calidad con bajo contenido de azufre, baja humedad y alta capacidad calórica (Oei & Mende-

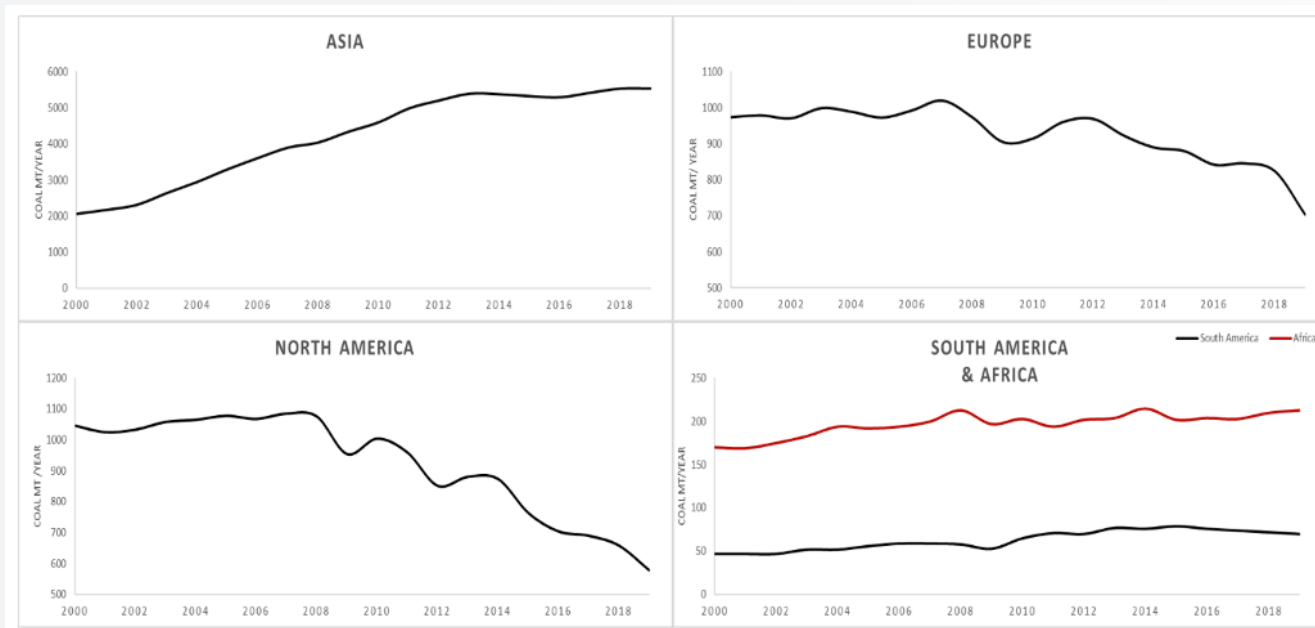


Figura 3. Consumo de carbón por región. Fuente: Enerdata, 2020

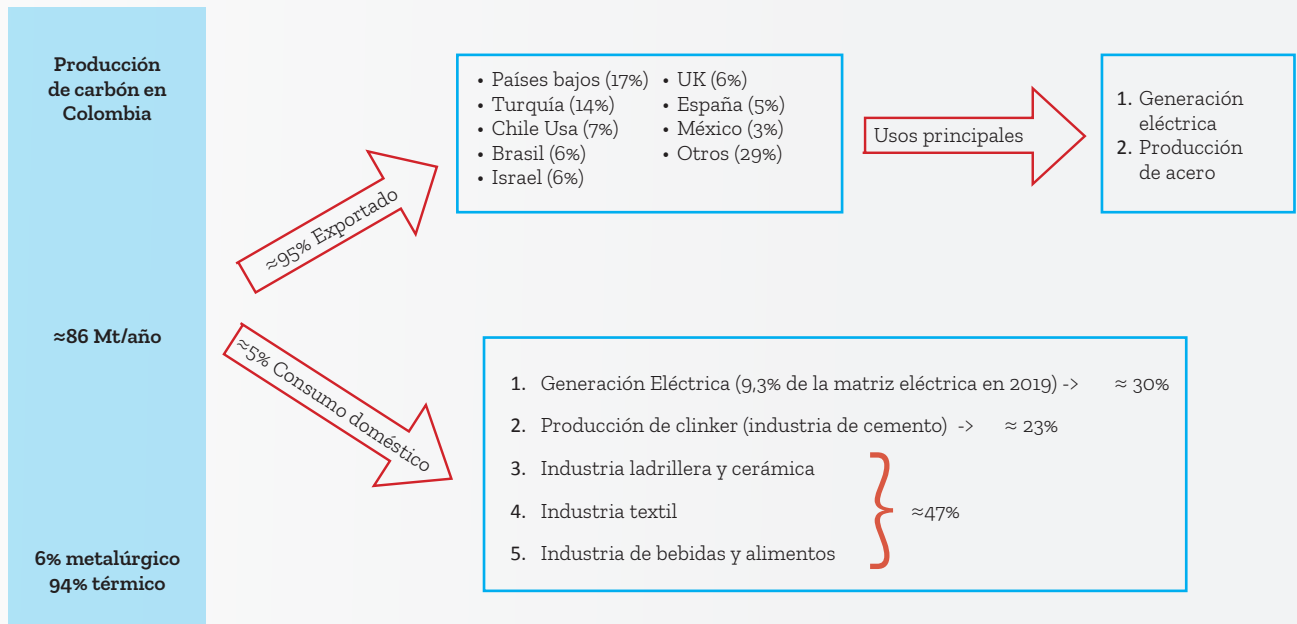


Figura 4. Cadena del carbón en Colombia en los últimos 10 años (2010-2020). Nota: se debe resaltar que los Países Bajos son el principal centro de comercio de carbón en Europa y, por tanto, la mayor parte del carbón colombiano se reexporta desde ahí. Fuente: Elaborado por el autor con base en Manrique & Olivares, 2019; UPME, 2020.

levitch, 2018a). Colombia cuenta actualmente con unas reservas confirmadas de carbón de 4,554 Mt, y alrededor de 16,000 Mt de reservas estimadas (84% térmico y 16% metalúrgico) (BP, 2020; Agencia Nacional de Minería, 2017), esto significa que el país podría continuar su extracción de carbón por más de 180 años, si se mantiene el ritmo de extracción que ha alcanzado en los últimos años (Agencia Nacional de Minería, 2017).

La minería de carbón en Colombia se concentra en los departamentos de La Guajira (30.98%) y Cesar (61.40%), y también se practica en otros departamentos como Cundinamarca (2.52%), Antioquia (0.09%), Córdoba (0.40%), Boyacá (1.84%) y Norte de Santander (2.52%), entre otros (Unidad de Planeación Minero Energética, 2020). Del carbón extraído anualmente en Colombia, el 94% es térmico y el 6% es carbón metalúrgico, que es utilizado principalmente por la industria de producción de acero (Manrique Galvis & Olivares Rivera, 2019). Es importante resaltar que el carbón extraído en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca es carbón principalmente metalúrgico, mientras que el carbón extraído en Cesar y La Guajira corresponde a carbón térmico.

Anualmente Colombia consume cerca del 5% del carbón que extrae. En 2019 el consumo fue de 6.09 Mt (Manrique Galvis & Olivares Rivera, 2019; Enerdata, 2020), donde la generación de energía eléctrica, la producción de cemento, la industria cerámica y textil, y el sector de alimentos tuvieron la mayor demanda. El otro 95% del carbón que se extrae, principalmente en las minas a cielo abierto ubicadas en Cesar y La Guajira, se exporta a Europa, Centroamérica y Asia (Figura 4) (Guerrero García, y otros, 2017; Manrique Galvis & Olivares Rivera, 2019; Oei & Mendelevitch, 2018a).

Este mineral juega un papel importante en la economía colombiana. A comienzos de 2020, el carbón representaba el 65% del PIB minero y el 1.1% del PIB nacional (DANE, 2020; EditorialLR, 2020). Además, en 2019 las exportaciones de carbón representaron el 14.4% de las exportaciones nacionales y más del 80% de las regalías anuales del sector minero (\$2.2 billones de pesos) (Departamento Nacional de Planeación, 2020; Portal Único del Estado Colombiano, 2020; Forbes, 2020; Portafolio, 2020; Dinero, 2020; Habib Daza, 2017; EditorialLR, 2020; Unidad de Planeación Minero Energética, 2020; Banco de la República, 2020).

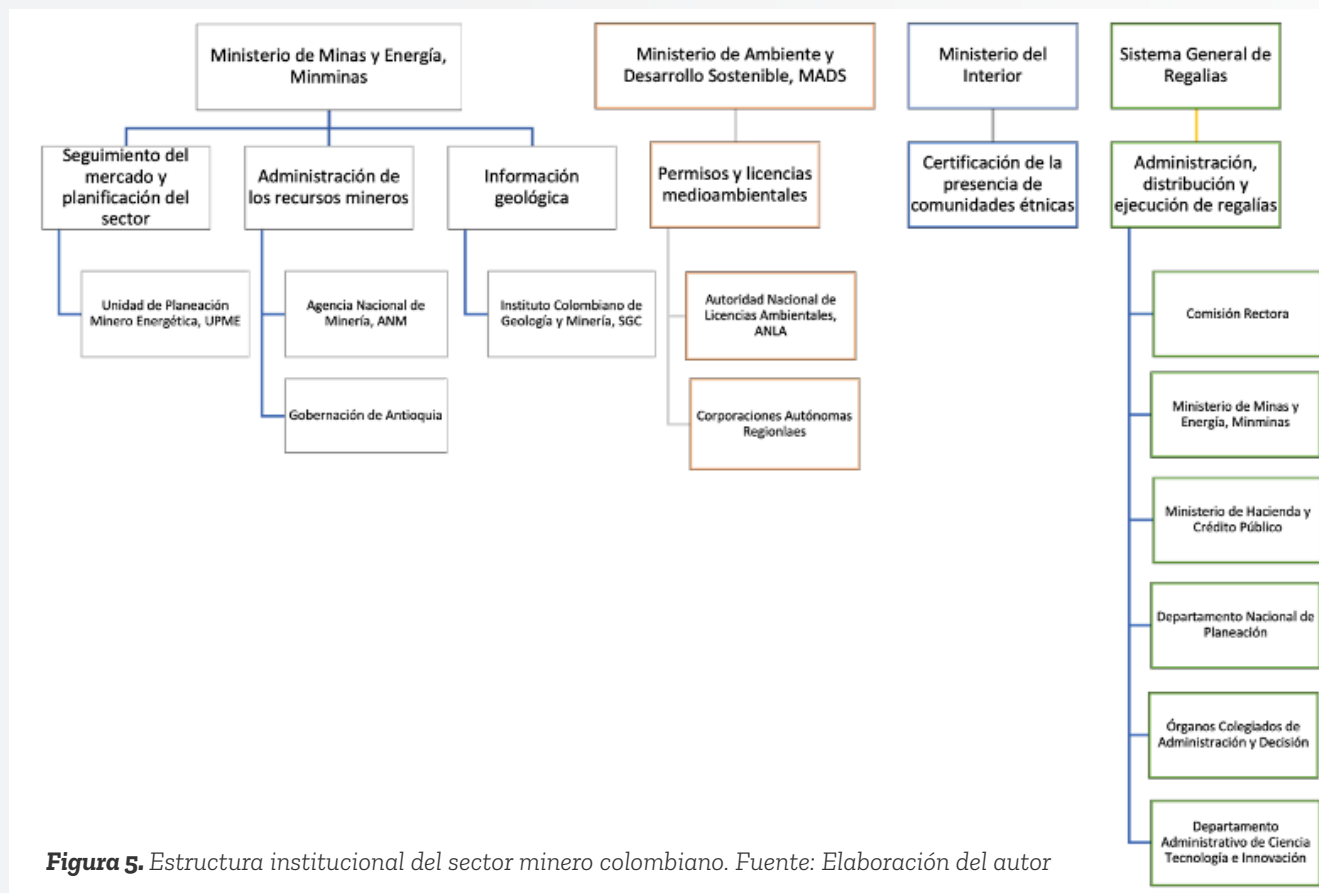


Figura 5. Estructura institucional del sector minero colombiano. Fuente: Elaboración del autor

La minería del carbón en Colombia genera aproximadamente 130,000 empleos directos (Habib Daza, 2017; EditorialLR, 2020; Bohórquez Guevara, 2020; Fenalcarbón, 2020), y posiblemente un número similar de empleos indirectos. Según Fenalcarbón, los empleos directos e indirectos generados desde este sector sostienen a más de 500,000 familias, y esta actividad es la principal actividad económica en 45 municipios (de los 80 que explotan carbón) (Fenalcarbón, 2020).

Las condiciones laborales de los mineros de carbón en Colombia pueden consistir en turnos de más de 12 horas, teniendo un día de descanso después de siete días de trabajo consecutivos (Portafolio, 2020). Además, los mineros del carbón se enfrentan a altos riesgos para la salud, pues estudios demuestran que los trabajadores de las empresas mineras son más propensos a sufrir trastornos respiratorios, o a padecer deficiencias lumbares, auditivas e incluso cognitivas (Jiménez-Forero, Zabala, & Idrovo, 2015; Ospina Díaz, Manrique Abril, & Guío Garzón, 2010). Además, gran parte de la minería -especialmente la del interior del país- se realiza de manera informal, lo que

significa que los trabajadores no necesariamente tienen cobertura de salud y que las normas de seguridad no se cumplen estrictamente (Higuera Garzón, 2015; Ospina Díaz, Manrique Abril, & Guío Garzón, 2010).

La importancia de la minería del carbón en Colombia también se refleja a nivel de políticas. Por esto, en la siguiente sección se presenta un análisis de las diferentes políticas, medidas e incentivos existentes que Colombia ha emitido en relación con la extracción y/o exportación de carbón.

2. La minería en Colombia: Panorama general normativo

2.1 Marco regulatorio

Las actividades mineras en Colombia están reguladas por la Constitución de 1991, por el Código Minero vigente (Ley 685 de 2001) y por diversas leyes y reglamentos ambientales (por ejemplo, la Ley 99 de 1993). Las principales características del sector



minero colombiano son (Zapata & Fajardo, 2016; Salazar, 2019; PBI Colombia, 2011):

- El subsuelo y los recursos minerales ubicados en el suelo y el subsuelo son propiedad del Estado colombiano;
- El Estado no tiene participación en las explotaciones mineras, el papel del Estado se limita únicamente a regular el sector y a ejercer su vigilancia. El actual Código Minero eliminó el papel del Estado en la inversión directa;
- Corresponde al Estado intervenir en el uso, producción, operación, explotación y distribución de los minerales obtenidos del suelo y subsuelo colombiano;
- La minería es considerada como una actividad de interés público;
- Los derechos de exploración y explotación minera se otorgan a los particulares a través de contratos de concesión, los recursos mineros sólo pueden ser explotados con autorización previa en forma de un título minero;
- El contrato de concesión otorga al concesionario, el titular, los derechos de propiedad sobre los minerales una vez extraídos a cambio de regalías;
- Se requiere una licencia ambiental durante las fases de construcción, instalación y explotación; y

Entidad	Descripción y responsabilidades
Ministerio de Minas y Energía	Responsable de la política minera nacional. Formula, adopta, dirige y coordina políticas, planes y programas públicos para el sector minero. El Ministerio de Minas y Energía se constituyó mediante el artículo 1 de la Ley 685 de 2001.
Agencia Nacional de Minería	Autoridad minera colombiana y administrador de los recursos mineros a nivel nacional dependiente del Ministerio de Minas y Energía (Artículos 3 y 4, Decreto 4134 de 2011).
Unidad de Planeación Minero-Energética	Responsable del seguimiento del mercado y de la planificación sectorial.
Servicio Geológico Colombiano	Agencia científica responsable de estudiar los recursos potenciales del subsuelo y gestionar la información resultante.
Gobernación de Antioquia	Autoridad minera delegada al departamento de Antioquia mediante Resolución 479 de 2012.
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Agencia Nacional de Licencias Ambientales y Corporaciones Autónomas Regionales	Otras autoridades reguladoras involucradas en el sector minero son el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y las Corporaciones Autónomas Regionales. Estas entidades son responsables del licenciamiento ambiental para la fase de construcción y explotación de la concesión de otros permisos necesarios para las actividades de exploración y explotación.
Ministerio de Interior	Responsable de certificar la presencia o no de comunidades étnicas en el área de influencia de un proyecto o actividad. Si hay grupos étnicos, se debe realizar una consulta previa (Ver Sección 2.4)
Sistema General de Regalías	Determina la distribución, objetivos, fines, administración, ejecución, control, uso eficiente y destino de los ingresos provenientes de la explotación de los recursos naturales no renovables, especificando las condiciones de participación de sus beneficiarios.

Tabla 1. Descripción y responsabilidades entidades del sector minero colombiano. Fuente: Elaboración del autor con base en Salazar, 2019



TRANSFORMA

- Los proyectos y actividades mineras deben consultar a todas las comunidades étnicas dentro de su área de influencia. Los grupos étnicos tienen derecho a participar en el proceso de toma de decisiones para proteger su integridad cultural, social y económica. Este proceso se denomina consulta previa.

2.2 Estructura institucional y autoridades reguladoras

La estructura institucional del sector minero en Colombia y las responsabilidades y actividades desarrolladas por cada entidad se presentan en la Figura 5 y la Tabla 1, respectivamente.

2.3. Derechos mineros y licencias y permisos requeridos

2.3.1 Propiedad y titularidad

Los títulos mineros, definidos como contratos de concesión en el actual Código Minero (Ley 685 de 2001), son otorgados por la Agencia Nacional de Minería a personas jurídicas o físicas, nacionales o extranjeras. El actual Código Minero otorga derechos temporales para explorar y explotar ciertos minerales dentro de un área específica con un período máximo inicial de 30 años, no hay extensiones automáticas del plazo ni derechos de prórroga garantizados, ya que esto debe ser negociado con la Agencia Nacional de Minería (Salazar, 2019).

Además, el contrato de concesión otorga a su titular o a sus titulares derecho de propiedad sobre los minerales una vez son extraídos a cambio de regalías o del pago de otras compensaciones contractuales (Zapata & Fajardo, 2016).

Como se mencionó anteriormente, el Estado colombiano tiene derecho de propiedad sobre el subsuelo y los recursos minerales ubicados en el suelo y el subsuelo, con excepción de los derechos privados adquiridos por particulares bajo el antiguo Código de Minas (Decreto 2655 de 1988). Los títulos otorgados bajo el antiguo régimen que fueron inscritos en el Registro Minero Nacional antes de la promulgación del actual Código de Minas se siguen rigiendo por el anterior marco normativo (Salazar, 2019).

2.3.2 Cumplimiento ambiental

Una licencia ambiental debe ser otorgada por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) o por una Autoridad Ambiental Regional. Los permisos ambientales están regulados por el Decreto 1076 de 2015.

En el proceso de licenciamiento ambiental, el proyecto debe desarrollar un estudio de impacto ambiental que incluye, por ejemplo, la definición de la línea de base del proyecto considerando los aspectos bióticos, abióticos y sociales en toda su área de influencia, y la determinación de un plan de gestión ambiental.

2.3.3 Cierre y abandono de proyectos mineros

En Colombia no existe un marco jurídico específico que regule el cierre y abandono de las minas. Las actividades y obligaciones de cierre y abandono se definen en la licencia ambiental en función de cada caso (Zapata & Fajardo, 2016). Además, no existe una legislación que regule el manejo de pasivos ambientales.

2.4 Derechos de terceros

La consulta previa es el principal derecho de la sociedad civil frente a las actividades mineras reguladas por la Constitución colombiana. Como norma constitucional, los proyectos y actividades que puedan afectar la diversidad cultural deben consultar a todas las comunidades étnicas dentro del área de influencia del proyecto, los grupos étnicos tienen derecho a participar en el proceso de toma de decisiones con el fin de proteger su integridad cultural, social y económica (Zapata & Fajardo, 2016).

Actualmente, el proceso de consulta previa está regulado a través de la Directiva Presidencial 10 de 2013 y el Decreto 2316 de 2013.

La entidad encargada de certificar la presencia o no de grupos étnicos en el área de influencia del proyecto es el Ministerio del Interior. En Colombia, los grupos étnicos son las comunidades indígenas, los afrodescendientes, los pueblos raizales, las palenqueras, y los gitanos.

Impuesto	Definición	Nacional/ Regional	Tasa
Impuesto sobre la renta	Impuesto que grava los beneficios derivados de las operaciones ordinarias de una empresa	Nacional	32% para 2020, 31% para 2021 y 30% para 2022 en adelante
Impuesto sobre las ganancias ocasionales	Complementario al impuesto sobre la renta grava los beneficios derivados de actividades no incluidas en las operaciones ordinarias	Nacional	10%
Dividendos	Impuesto que grava la distribución de las ganancias de una empresa	Nacional	Dividendos recibidos por una entidad extranjera o una persona natural no residente: 10%. Dividendos recibidos por una persona física residente: 0 a 10% dependiendo de su monto Dividendos recibidos por una entidad residente: 7,5%
Impuesto sobre el valor añadido (IVA)	Impuesto sobre servicios prestados y venta e importación de bienes	Nacional	Tres tarifas basadas en tipos de bienes o servicios: 0%, 5% y 19%. Generalmente, la tasa de IVA es del 19%.
Gravamen a movimientos financieros	Se causa al momento de la realización de transacciones financieras	Nacional	0,4%
Industria y comercio	Impuesto aplicable a cualquier ingreso operativo y no operativo de personas naturales o jurídicas que realicen actividad industrial o comercial, o presten servicios.	Regional	Del 0,2% al 1,4% del impuesto a sociedades
Impuesto a la propiedad	Impuesto aplicable a cualquier inmueble	Regional	Del 0,5% al 1,6%

Tabla 2. Principales impuestos recaudado en Colombia. Fuente: Procolombia, 2020; Deloitte, 2020

2.5 Inversión extranjera

Las empresas y personas extranjeras, como proponentes o contratistas de concesiones mineras, tienen los mismos derechos que los nacionales colombianos (Artículo 100, Constitución Política de Colombia; Artículo 18, Ley 685 de 2001). Las empresas extranjeras pueden presentar o tramitar una propuesta a través de un representante legal domiciliado en Colombia. Sin embargo, para celebrar un contrato de concesión, las empresas extranjeras deben constituir una sucursal o subsidiaria en Colombia (Artículo 19, Ley 685 de 2001).

Para atraer inversión extranjera, Colombia ha negociado y ratificado acuerdos internacionales de inversión, por ejemplo, tratados bilaterales de inversión (TBIs) y tratados de libre comercio que incluyen capítulos sobre inversiones y pactos de doble imposición tributaria. Algunos de los acuerdos internacionales de los que Colombia forma parte son (Zapata & Fajardo, 2016):

- El Organismo Multilateral de Garantía de Inversiones (MIGA);
- El Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones (CIADI);
- La Corporación de Inversiones Privadas en el Extranjero; y
- El Acuerdo de Cooperación para los Mercados Emergentes.

Además, Colombia ha firmado TBIs con los siguientes países: Emiratos Árabes Unidos, Brasil, Turquía, Francia, Singapur, Japón, República de Corea, Reino Unido, India, Unión Económica de Bélgica-Luxemburgo, China, Perú Suiza, España, Chile y Cuba. De estos países, el TBI está vigente con Francia, Japón, Reino Unido, China, Perú, Suiza, y España (UNCTAD, 2020).



2.6 Regalías

Los titulares de concesiones mineras deben pagar regalías al gobierno colombiano una vez que los minerales son extraídos a la boca de la mina. Las regalías se calculan con la siguiente fórmula:

Donde el precio de referencia es definido por la Unidad de Planeación Minero Energética y el Porcentaje de Regalía es fijado para cada tipo de mineral por el artículo 16, Ley 756 de 2002. En la mayoría de casos, para el carbón, es del 10% para las empresas que extraen más de 3 millones de toneladas anuales y del 5% para las empresas que extraen hasta 3 millones de toneladas anuales.

2.7 Impuestos

En Colombia existen impuestos nacionales y regionales. Los impuestos nacionales se aplican a todas las personas naturales o jurídicas con residencia fiscal en el país. Los impuestos regionales son determinados por cada departamento o municipio dentro de los parámetros establecidos por la ley. La Tabla 2 presenta los principales impuestos en Colombia.

2.8 Canon superficiario

Durante la fase de exploración, montaje y construcción, los concesionarios deben pagar un canon superficiario, un pago de compensación al Estado por el uso de la tierra, independientemente de quién sea el propietario de la mina. Se calcula en función de la superficie del título minero, el salario mínimo legal diario vigente y un factor definido por el tamaño del terreno (Somos Tesoro, 2017).

3. Consideraciones ambientales y sociales

Los últimos gobiernos en Colombia han alentado y promovido un modelo económico extractivo de recursos naturales no renovables que han impulsado la proliferación de títulos mineros y, en consecuencia, un aumento de las actividades mineras en todo el país. Estos han llevado a la promoción de la minería sobre otras actividades productivas, incluso sobre los derechos fundamentales y colectivos de las personas, convirtiéndose en una actividad generadora de conflictos sociales, ambientales, económicos y culturales en varias regiones (Negrete, 2013; AB-Colombia, 2013).

Las actividades mineras no están sujetas a un estricto control por parte de las autoridades mineras, ambientales y territoriales. Además, se generan varios conflictos sociales por considerar la minería una actividad de interés público (Artículo 13, Ley 685 de 2001) (Duque & et al, 2015). Los proyectos privados que se definen como estratégicos para el desarrollo social y económico del país pueden inclusive beneficiarse de procedimientos especiales relacionados con licenciamiento ambiental y gestión predial (Gonzales, 2015).

En consecuencia, la falta de transparencia en la toma de decisiones por parte de las autoridades regionales y en el uso real de los ingresos generados por la minería, sumado a los impactos ambientales y sociales generados por esta actividad, ha aumentado el debate sobre la gobernanza del sector extractivo y los costes y beneficios reales de la minería en los últimos años, en particular la minería del carbón a gran escala (Strambo & et al, 2018).

Solo entre 2000 y 2016 se han registrado al menos 179 conflictos sociales vinculados al sector extractivo. Algunos de los impactos de la minería a gran escala en Colombia sobre la seguridad ambiental y humana son (Strambo & et al, 2018; Mohr & et al, 2020):

- Impactos diferenciados por género en la vida de las mujeres y las niñas¹;
- Reubicación voluntaria o forzada de comunidades;
- Vulneración de los derechos indígenas y afrodescendientes; y Contaminación del aire, agua y suelo.

4. Incentivos a la extracción y comercialización de carbón

Desde la década de los 90, el gobierno colombiano

¹ Para más información, consulte el caso de estudio Política climática con perspectiva de género: Un estudio del sector del carbón en Colombia en el siguiente enlace: <https://www.transforma.global/wp-content/uploads/2020/11/politica-climatica-con-perspectiva-de-genero-2020.pdf>

Tipo de incentivo	Incentivo	Descripción	Beneficiario
Reducción de gasto fiscal	Exención de impuestos departamentales y municipales (e.g. impuestos de industria y comercio)	En términos de ingresos no percibidos, el sector minero se beneficia de una exención de impuestos departamentales y municipales. Se impide a los gobiernos departamentales y municipales generar ingresos fiscales adicionales por la explotación y exploración de carbón. (Strambo & et al, 2018)	Sector minero
	Deducción por amortización anticipada de inversiones	Las inversiones en activos para la evaluación y exploración de recursos naturales no renovables realizadas entre enero de 2017 y diciembre de 2027 se amortizan por el método de línea recta en un período de 5 años. (Artículo 143-1 del Estatuto Tributario, modificado por el Artículo 86 de la Ley 1819 de 2016) (National Mining Agency, 2020)	Sector minero
	Varias exenciones y deducciones a través del Plan Vallejo	Ver Sección 4.1	Sector minero de carbón
	Certificado de devolución de impuestos	Ver Sección 4.2	Sector extractivo
	Obras públicas en lugar de impuestos	Las empresas dedicadas a la exploración y explotación de recursos minerales podrán aprovechar, hasta el 50% de su base gravable, del mecanismo de pago de obras públicas en abastecimiento de agua y energía, salud pública y educación e infraestructura en lugar de impuestos (Artículo 238, Ley 1819 de 2016) (National Mining Agency, 2020)	Sector minero
	Protección del medio ambiente	Reducción del 25% en el impuesto a la renta para inversiones en conservación, control y mejoramiento del medio ambiente con previa acreditación de la autoridad ambiental (Artículo 103, Ley 1819 de 2016) (National Mining Agency, 2020)	Sector minero
	Investigación, tecnología, desarrollo e innovación	Reducción del 25% en el impuesto a la renta para inversiones en proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación con previa aprobación del Consejo Nacional de Beneficios Tributarios para la Ciencia, Tecnología e Innovación (Artículo 104, Ley 1819 de 2016) (National Mining Agency, 2020)	Sector minero
	Impuestos regionales	El actual Código Minero prohíbe expresamente a las entidades locales cobrar impuestos regionales sobre la exploración y explotación de minerales (Artículo 231, Ley 685 de 2001)	Sector minero
Reducción de pago de regalías	Aportes parafiscales y cotizaciones al régimen contributivo de salud	Para los empleados cuyos salarios sea menor a diez (10) salarios mínimos legales vigentes, se exonera de los aportes parafiscales y las cotizaciones al régimen contributivo de salud a los declarantes del impuesto sobre la renta (Artículo 65, Ley 1819 de 2016) (National Mining Agency, 2020)	Sector minero
	Esquema de reconocimiento de propiedad privada	Ver Sección 4.3	Casos específicos
Precios subestimados para servicios proporcionados por el gobierno	Obras públicas en lugar de regalías	Empresas que realicen explotación de recursos naturales no renovables minerales podrán financiar proyectos de inversión que se ejecuten a través de modalidad de obras por regalías para el desarrollo de las entidades territoriales beneficiarias de asignaciones directas, sin exceder el 50% de las proyecciones anuales. (Decreto 098 de 2020) (National Mining Agency, 2020)	Sector minero
	Seguridad y proyección	El sector minero recibe servicios especiales de seguridad y protección por parte del gobierno colombiano (Vélez-Torres, 2014)	Casos específicos
Excepción de procedimientos administrativos	Proceso de concesión de licencias y obtención de títulos más rápido y sencillo gracias a la clasificación de proyectos como Proyectos de Interés Nacional y Estratégico	Los proyectos privados definidos como estratégicos para el desarrollo social y económico del país pueden beneficiarse de procedimientos especiales en materia de licenciamiento ambiental y solicitudes de propiedad de la tierra, gestión predial (Gonzales, 2015).	Casos específicos

Tabla 3. Ejemplo de incentivos a la extracción de carbón. Fuente: Elaboración del autor con base en Strambo & et al, 2018; Agencia Nacional de Minería, 2020; Vélez-Torres, 2014; y Gonzales, 2015.



TRANSFORMA

ha basado su política económica en la internacionalización, facilitando el ingreso y operación de capital financiero y tecnológico extranjero en la extracción de recursos naturales y no renovables como principal motor del desarrollo (Vélez-Torres, 2014). Durante este período, se fortaleció la relación entre el gobierno nacional y el sector minero, lo que permitió la creación de una coalición fuerte que ha sido fundamental en la conformación del régimen de incentivos para la extracción de minerales y combustibles fósiles (Strambo & et al, 2018).

Existe una amplia gama de incentivos para la extracción de carbón a gran escala, muchos de los cuales son deducciones fiscales, una forma de apoyo indirecto, que pueden considerarse subsidios empleados para promover el sector (Rudas & Espitia, 2013; Strambo & et al, 2018).

Las empresas de extracción de carbón se benefician de una gran cantidad de mecanismos tributarios. La Tabla 3 proporciona ejemplos de incentivos que benefician al sector de la minería del carbón y los mecanismos para otorgarlos. Sin embargo, es posible que las empresas mineras del carbón se beneficien de otros mecanismos definidos en el Estatuto Tributario Nacional.

La justificación del Estado colombiano para legitimar la existencia de incentivos al sector extractivo radica en la supuesta relación entre la extracción y el desarrollo económico y la generación de empleo.

Otro incentivo indirecto para la industria del carbón en Colombia es la exclusión del carbón como combustible fósil gravado en el actual impuesto al carbono (Artículo 221, Ley 1819 de 2016). El impuesto se genera en cualquiera de estos tres momentos dentro la cadena de distribución de los combustibles fósiles: cuando se vende en el territorio nacional, cuando el productor del combustible lo utiliza para su propio consumo y cuando se importa combustible. Los combustibles sujetos a este impuesto son gasolina, queroseno, jet Fuel, ACPM y Fuel Oil. El gas natural también está sujeto a este impuesto, pero solo para su uso en la industria petroquímica y de refinación de hidrocarburos, y el gas licuado de petróleo (GLP) solo para la venta a usuarios industriales (MADS, 2017).

4.1 Plan Vallejo

El Plan Vallejo permite a las empresas colombianas solicitar la exención total o parcial de los derechos de aduana cuando importan materias primas, insumos intermedios, bienes de capital y repuestos que se destinan a la fabricación de bienes de exportación. Algunos ejemplos de derechos de aduana son los aranceles y el IVA. El Plan Vallejo terminó favoreciendo desproporcionadamente al sector del carbón, sólo pretendía incentivar la industria manufacturera y promover las exportaciones no tradicionales (Strambo & et al, 2018).

4.2 Certificados de Reembolso Tributario

Los Certificados de Reembolso Tributario (CERT) se conceden a las empresas que incrementan sus inversiones en actividades de exploración de hidrocarburos y minería, y corresponden a un porcentaje del incremento total de la inversión. Este crédito puede aplicarse a los impuestos sobre la renta, los derechos de aduana y otros impuestos (National Mining Agency, 2020; Strambo & et al, 2018).

4.3 Esquema de reconocimiento de propiedad privada

El esquema de reconocimiento de propiedad privada son áreas dentro del país donde el subsuelo con sus minerales son propiedad del dueño del terreno, en vez del Estado colombiano. Algunas empresas de carbón se benefician de este régimen especial, una disposición legal que establece la tasa de regalías en el 0,4% (Pardo, 2014). Este régimen especial se aplicó a ciertos títulos mineros emitidos por el Estado a particulares durante el siglo XIX con el objetivo de incentivar esta actividad. Tres de los 55 proyectos existentes que se ubican en áreas bajo el esquema de reconocimiento de propiedad privada son proyectos de extracción de carbón, incluida una propiedad de Carbones del Cerrejón Ltd. (Strambo & et al, 2018).

5. Posición de las asociaciones empresariales de carbón frente a la situación actual del mercado

Uno de los actores más influyentes del sector minero colombiano son las asociaciones empresariales. Las tres principales asociaciones empresariales mineras (Cámara Colombiana de Minería, Asociación de Gran-



des Mineros y Asociación de Mineros - Asomineros) se fusionaron en 2014 para crear la Asociación Colombiana de Minería (Asociación Colombiana de Minería) con el fin de mejorar su posición de negociación. A través de las asociaciones empresariales, las empresas mineras han logrado afianzar una sólida posición de negociación, beneficiando su actividad e interés.

Los tres principales productores de carbón de Colombia, Carbones del Cerrejón Ltd., Drummond Ltd., y el Grupo Prodeco (C.I Prodeco S.A., Carbones de la Jagua S.A., Consorcio Minero Unido S.A., y Carbones El Tesoro S.A.), entre otros actores mineros, están afiliados a la Asociación Colombiana de Minería. Otros actores de pequeña y mediana escala del sector del carbón están afiliados a la Federación Nacional de Productores de Carbón (Fenalcarbón). Estas asociaciones empresariales deben ser incluidas en las discusiones de un posible escenario de eliminación gradual del carbón debido a su fuerte presencia en la esfera pública, su influencia en la toma de decisiones del sector, su poder de convencimiento e influencia en las empresas y su fuerte posición en el sector.

La Asociación Minera de Colombia y la Federación Nacional de Productores de Carbón son conscientes de las tendencias del mercado internacional para las exportaciones de carbón colombiano. Sin embargo, se muestran escépticos ante un escenario en el que el carbón colombiano se quede sin demanda a corto plazo (Nariño, 2020; Mesa, Nariño, & et al, 2020; Rojas, Sanchez, & et al, 2020).

A la pregunta, ¿podría agotarse la demanda de carbón colombiano en el mundo? Juan Camilo Nariño, presidente de la Asociación Colombiana de Minería, dice no estar de acuerdo. Según él, la Agencia Internacional de Energía (AIE) prevé que el carbón seguirá generando el 25% de la electricidad mundial en 2040, aunque la tendencia es a la baja, ya que hoy representa el 33%. (Dinero, 2020).

Además, Nariño advierte que otros mercados diferentes al europeo siguen viendo el carbón como una fuente de energía adecuada y seguirán demandando esta materia prima; el resto del mundo seguirá generando energía a base de carbón en los próximos años, con nuevas tecnologías y mejores filtros. Según él, lo que enfrenta Colombia es el reto de llegar de manera rentable y competitiva a nuevos mercados como el asiático (Nariño, 2020).

En resumen, para la asociación empresarial del carbón el reto de Colombia es encontrar nuevos mercados y ser más competitivos para que el país pueda seguir explotando sus reservas de carbón.

Para mayor información sobre la situación actual del mercado y el comportamiento histórico de las exportaciones y la producción de carbón en Colombia, véase el documento 1.2 *Impactos fiscales de la eliminación gradual de la minería de carbón en Colombia*.

6. COVID-19: Recuperación económica apalancada en el sector minero

La pandemia del COVID-19 ha desencadenado una crisis económica mundial que ha provocado, entre otros impactos, el cierre de empresas y la pérdida de empleos. Según las proyecciones del Fondo Monetario Internacional (FMI), se espera que la economía colombiana se contraiga un 8,2% y alcance una tasa de desempleo del 17,3% a finales de (IMF, 2020). Como referencia, el crecimiento del PIB real y la tasa de desempleo de Colombia cierran 2019 en el 3,3% y el 10,5%, respectivamente (IMF, 2020). Por otro lado, las proyecciones para 2020 antes de la pandemia del COVID-19 eran del 3,6% y del 10,1% para estas dos métricas (IMF, 2019).

El sector de la minería del carbón en Colombia no ha sido indiferente a los efectos de la pandemia del COVID-19 y se ha visto fuertemente afectado por ella, para mayor información véase el *Documento 1.2 Impactos fiscales de la eliminación gradual de la minería de carbón en Colombia*.

Ante la situación de COVID-19, diferentes actores del sector minero en Colombia han manifestado que la minería debe ser vista como un sector crucial que puede ayudar a la recuperación económica por su aporte fiscal y su potencial de generación de empleo en el corto plazo, reclamando así el apoyo a la operación continua de proyectos de gran escala durante la crisis. El Ministerio de Minas y Energía había anunciado recientemente que el Gobierno colombiano priorizó 33 proyectos minero-energéticos para 2021 y 2022, que generarán cerca de 9.400 millones de dólares en inversión y 54.000 empleos (El Tiempo, 2020; Acosta & Griffin, 2020).

El sector minero colombiano, en la discusión de la recuperación económica, también ha destacado la



TRANSFORMA

importancia de diversificar la matriz minera del país debido a los difíciles tiempos que se esperan para las exportaciones de carbón. Este sector afirma que es el momento de promover la exploración y explotación de nuevos minerales como el cobre, el oro, las arenas negras y los fosfatos que son esenciales para la recuperación económica (Portafolio, 2020).

Además, el creciente sector de las energías renovables y la aplicación del Acuerdo de París están teniendo un efecto importante en la demanda de minerales necesarios para el desarrollo de componentes tecnológicos. Los principales minerales utilizados en el desarrollo de las energías renovables son el aluminio, el cromo, el cobre, el hierro y el acero, el litio, el manganeso, la plata, el zinc, el plomo, las arenas raras (molibdeno, neodimio, tantalio e indio), el níquel, el iridio y el cobalto.

Sin embargo, las empresas del carbón piden que sigan siendo una de las prioridades dentro del sector minero y que este mineral no sea dejado de lado en los planes de recuperación económica nacional. Como argumentó el presidente de Fenalcarbón, Juan Manuel Sánchez: "La industria del carbón es de gran valor para las finanzas nacionales y de gran importancia para las economías regionales, considerando que más de 80 municipios del país derivan su economía de la actividad minera del carbón. Sin duda, la minería impulsará a las demás industrias y será un aliado en la recuperación de las economías locales" (Portafolio, 2020).

Esta es una postura controvertible, por otro lado, como lo dijo Amylkar Acosta, ex ministro de Minas y Energía de Colombia (11 de septiembre de 2013, al 11 de agosto de 2014), el carbón está ahora en el lado equivocado de la historia, de ahí la tendencia de este mercado a encogerse y el desplome de los precios internacionales de este mineral (Acosta A. , 2021).. Además, Acosta afirma, desde hace tiempo, que es hora de que Colombia asuma, cuanto antes, una apuesta por la diversificación de su economía fuera de la extracción de materias primas; esta es la única vía para un crecimiento sostenible e inclusivo (Acosta A. , 2021).

7. Incentivas para fomentar la explotación de carbón en Colombia

Una de las iniciativas para fomentar el sector del carbón en Colombia se llama Carbón Colom-

bia: Carbón Legal, Limpio y Seguro, de la Agencia Nacional de Minería, que busca generar un mayor control sobre el carbón de la minería subterránea. Carbón Colombia busca que sólo se comercialice carbón legal y ambientalmente limpio, que cuente con buenas prácticas y permisos ambientales. Así mismo, esta iniciativa pretende trabajar en los encadenamientos productivos entre los explotadores de carbón subterráneo que cumplen con toda la normatividad y los consumidores nacionales (coqueras, plantas de energía a base de carbón térmico, cemento, acero, entre otras industrias). Por ejemplo, Carbón Colombia implica más oportunidades para los mineros legales ya que los que explotan el carbón de manera ilícita le hacen competencia desleal a los que cumplen con la ley bajando los precios (ANM, 2020).

8. Colombia hacia la implementación del Acuerdo de París: Punto de partida para la eliminación gradual del carbón

En septiembre de 2015, Colombia presentó su iNDC (Contribución Nacionalmente Determinada a nivel Internacional), que fue el primer compromiso del país hacia la consecución de una economía baja en carbono y resiliente. Con la iNDC, Colombia se comprometió a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 20% con respecto al Escenario Tendencial (*Business as Usual*) proyectado para 2030 y hasta un 30% con apoyo internacional (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016). Desde el punto de vista cuantitativo, el compromiso consistía en reducir una cantidad de entre 66,5 millones de toneladas de CO₂e (MtCO₂e) y hasta 99,7 millones de toneladas de CO₂e al 2030 con respecto al BaU (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018). Tras la ratificación nacional del Acuerdo de París en 2018, Colombia cambió su iNDC por la NDC, pero mantuvo el mismo compromiso.

Durante 2020, Colombia inició el proceso de actualización de su NDC que incluyó un amplio proceso de participación pública. Debido a ese proceso y a otros esfuerzos de incidencia, el gobierno colombiano, cambió su primer intento de aumentar la NDC en sólo un 5% a aumentar la NDC en un 31% para terminar con un compromiso total del 51% de mitigación de GEI con respecto al BaU en 2030 (también con algunos cam-



TRANSFORMA

bios en el BaU). El nuevo compromiso del país equivale a emitir un máximo de 169,44 MtCO₂e en 2030, iniciando un descenso de las emisiones entre 2027 y 2030 con el propósito de alcanzar la carbono neutralidad a mediados de siglo (Presidencia de Colombia, 2020).

Colombia ha propuesto varias medidas dentro de su NDC para la reducción de los GEI asociados a la explotación del carbón y su consumo. Por un lado, está el reto de llevar al límite el sistema de energía eléctrica; buscar la mayor penetración posible de fuentes renovables, incluyendo la demanda de electricidad para el sector del transporte (Unidad de Planeación Minero Energética, 2019).

Desde el punto de vista de la demanda, el sector industrial es uno de los llamados a fomentar la sustitución de combustibles como el carbón, que hoy en día representa cerca del 26% de su matriz energética y, por tanto, una gran cantidad de sus emisiones (Unidad de Planeación Minero Energética, 2019).

En cuanto a la explotación del carbón, el Ministerio de Minas y Energía ha reconocido la importancia de la reducción de las emisiones fugitivas de la producción de carbón, que representan unas 2,4 Mt de CO₂ al año (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, & CANCELLERÍA, 2018).

Además, en un escenario de eliminación gradual del carbón en el que no se exploten las reservas de carbón confirmadas de Colombia, las emisiones directas asociadas a la quema de carbón, a nivel local y global, se reducirían aproximadamente en 11. MtCO₂e², lo que equivale a más de dos años de las emisiones totales de GEI de Estados Unidos.

Teniendo en cuenta lo anterior, muchas de las actividades productivas del país que incluyen el uso y aprovechamiento del carbón deben iniciar procesos de reducción de al menos la mitad de sus emisiones de GEI a 2030 para ser consistentes con el compromiso actual de Colombia para la implementación del Acuerdo de París. Para lograrlo es necesario, por ejemplo, retirar las iniciativas de construcción de nuevas centrales de carbón, fomentar una transición energética, movilizar recursos a acciones de

mitigación y adaptación al cambio climático, y hacer que los flujos financieros sean consistentes con una economía baja en carbono.

Para mayor información sobre las iniciativas de construir nuevas centrales termoeléctricas a carbón y la transición energética en Colombia, véase el documento 2.3 *La transición energética en Colombia: análisis y recomendaciones para la eliminación gradual de la generación a partir del carbón*.

9. Compromisos de eliminación del carbón por parte de los países que lo importan: impactos, riesgos y oportunidades para Colombia

Cerca del 95% del carbón que se extrae en Colombia se exporta a diferentes naciones, por lo que es relevante mapear los diferentes países a los que se exporta este mineral y revisar sus compromisos de eliminación del consumo de carbón con el objetivo de evaluar los impactos que pueden representar. El mercado mundial del carbón se puede dividir generalmente en dos secciones: el mercado del Atlántico (Europa, Oriente Medio, África del Norte y América) y el mercado del Pacífico (China, Japón, India, Pakistán, Australia, Indonesia, Sudáfrica, Vietnam, Bangladesh y Malasia) (Paulus, 2011). Para este estudio, el mercado se separa en las siguientes tres categorías: el mercado del Atlántico, el mercado del Pacífico y el mercado de las Américas (Tabla 4).

9.1 Mercado del Atlántico

Algunos países europeos han reducido rápidamente su consumo de carbón y varios de ellos ya tienen planes para eliminarlo de sus matrices energéticas, en parte, para poder lograr los objetivos de carbono-neutralidad de la Unión Europea para 2050 (Figura 5) (European Commission, 2020). Dado que los países europeos son los principales clientes del carbón extraído en Colombia (importan en promedio el 47% del carbón exportado por Colombia), la disminución de su consumo de carbón reduce los países potenciales a los que se puede exportar el carbón colombiano (Villa Chiappe, 2020). Alemania, país al que Colombia exporta el 1% del total de sus exportaciones anuales de carbón, será uno de los últimos países de Europa Occidental en eliminar las centrales térmicas de carbón, planificando hacerlo para

2 Using an emission factor from the FECOC 2016 – Generic Coal (http://www.upme.gov.co/calculadora_emisiones/aplicacion/calculadora.html)

Nombre del Mercado	Principales países del mercado del carbón
Mercado del Atlántico	Austria
	Bélgica
	Bulgaria
	Croacia
	Republica Checa
	Dinamarca
	Egipto
	Francia
	Alemania
	Grecia
	Hungría
	Irlanda
	Israel
	Italia
	Marruecos
	Países Bajos
	Noruega
	Polonia
	Portugal
	España
Suecia	
Suiza	
Turquía	
Reino Unido	
Mercado del Pacífico	Australia
	Bangladesh
	China
	India
	Indonesia
	Japón
	Malasia
	Rusia
	Arabia Saudita
	Sudáfrica
	Corea del Sur
	Tailandia
	Vietnam
	Mercado de las Américas
Brasil	
Canadá	
Chile	
Colombia	
Costa Rica	
Ecuador	
El Salvador	
Guatemala	
México	
Nicaragua	
Panamá	
Perú	
Estados Unidos	
Venezuela	

Tabla 4. Resumen de los países pertenecientes a cada uno de los mercados. Fuente: Elaboración por parte de los autores a partir de Enerdata, 2020.

2038 y con metas intermedias de eliminación para 2022 y 2030 (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2020a; Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2020b). Esta fecha y la velocidad a la que está ocurriendo el proceso de eliminación de este mineral deben ser tomadas como punto de referencia para realizar un análisis y tomar las medidas necesarias ante un cierre de las exportaciones de carbón colombiano a este continente. Esto debido a que este hecho puede reflejarse directamente en la economía colombiana.

Por otra parte, Polonia y República Checa, países que en conjunto han importado cerca de 5 Mt de carbón colombiano en los últimos cuatro años, no serán potenciales clientes de carbón ya que quieren impulsar y fomentar la producción nacional hasta que eliminen el carbón de su matriz energética (Oei & Mendelevitich, 2018a). Aunque esta eliminación aún no tiene fecha estimada, en ambos países ya se están llevando a cabo discusiones al respecto (Europe Beyond Coal, 2020). Hungría y Grecia, que no han sido clientes directos del carbón colombiano en los últimos tiempos y que tampoco serán clientes potenciales, ya han anunciado la eliminación de sus centrales de carbón para 2030 y 2028, respectivamente (Europe Beyond Coal, 2019); mientras tanto, los Países Bajos, Francia e Italia han tomado medidas para reducir el uso del carbón en su matriz eléctrica lo antes posible (Europe Beyond Coal, 2020; Cools, 2019; Planelles, 2020a; Climate Transparency, 2019; Ministry of Economic Development - Governo Italiano, s.f.). España, que importa anualmente alrededor del 5% de las exportaciones totales de carbón de Colombia, no ha definido una fecha exacta para la eliminación del carbón. Sin embargo, ha conseguido cerrar rápidamente sus centrales termoeléctricas de carbón y tiene previsto eliminar este mineral para la generación de electricidad en 2025 (Planelles, 2020a).

Israel y Egipto, que han importado respectivamente un promedio anual de 4.6 Mt y 0.52 Mt de carbón colombiano en los últimos cinco años, tienen una situación especial (Unidad de Planeación Minero Energética, 2020). Israel, considerado una "isla eléctrica" por no estar conectado a ninguna de las redes de sus países vecinos, busca asegurar la confiabilidad y disponibilidad de recursos para generar electricidad a partir del gas natural (Oei & Mendelevitich, 2018a). Actualmente, solo cuenta con dos cen-



Figura 6. Fecha de eliminación del carbón anunciada por los países del mercado Atlántico. Fuentes: Elaboración de los autores basado en *Europe Beyond Coal, 2020*

trales de carbón (el 30% de la electricidad del país), que se alimentan de carbón importado; sin embargo, planea eliminar el uso de este mineral para producir electricidad a más tardar en 2025 (Powering Past Coal Alliance, 2020). Por otro lado, Egipto no es un gran productor ni consumidor de carbón (consume una media de 1-2 Mt al año), no obstante, tenía previsto instalar una central eléctrica de carbón que sería la segunda más grande del mundo (con una capacidad de 6.6 GW) (Steinbacher, y otros, 2019). Sin embargo, debido a la pandemia de COVID-19, este plan se ha detenido indefinidamente, dejando a Egipto sin proyectos de carbón en su cartera (IEA Clean Coal Centre, 2019; Institute for Energy Economics and Financial Analysis, 2020).

Turquía extrae anualmente una cantidad similar de carbón a la que extrae Colombia. Sin embargo, es uno de los mayores importadores de carbón colombiano (importó el 14% del carbón exportado por Colombia entre 2010 y 2019). En promedio, importa anualmente 16.7 Mt de carbón colombiano para generación eléctrica y para la industria metalúrgica (Unidad de Planeación Minero Energética, 2020). Turquía cuenta con grandes reservas de carbón, especialmente de lignito, que principalmente se exporta y no se consume internamente (Euracoal, s.f.; Oei & Mendelévitch, 2018a). En 2014, el país implementó una estrategia de carbón que promovió la producción interna de carbón y el uso de plantas de generación basadas en este mineral (Oei & Mendelévitch, 2018a). En 2016, el carbón, principalmente

importado, generaba el 49% de la electricidad del país, pero en 2018 este valor se redujo al 29.7% (Euracoal, s.f.). Aunque Turquía sigue siendo uno de los mayores importadores de carbón colombiano, busca reducir sus importaciones y comenzar a consumir carbón local (Yildizhan, Incentive policies for coal plants in Turkey, 2017). Para 2023, Turquía planea alcanzar una capacidad de 30 GW de generación eléctrica a base de carbón, pero en 2019 solo se estaban construyendo 2 GW de estos 30 GW (Institute of Energy Economics and Financial Analysis, 2019; Europe Beyond Coal, 2020).

9.2 Mercado del Pacífico

La participación de Colombia en el mercado del Pacífico aún es muy baja. Esto se debe principalmente a los altos costos de los fletes, lo que dificulta que el carbón colombiano compita con el de Indonesia o Australia, que pueden tener costos de transporte de casi la mitad de los de Colombia (Oei & Mendelévitch, 2018b). Dado que actualmente ninguno de los países de este mercado ha fijado una fecha para eliminar el carbón de su matriz eléctrica, el sector carbonífero colombiano ha mostrado interés y está buscando oportunidades para ampliar su participación en este mercado.

Recientemente Colombia ha considerado centrar sus exportaciones de carbón en China, país al que ha exportado 15 Mt de este mineral en los últimos diez años (Unidad de Planeación Minero Energéti-

País	Fecha objetivo para la eliminación del carbón	2019 – Consumo (Mt)	Contribución a la matriz eléctrica	Promedio de carbón colombiano importado anualmente entre 2015 y 2019 (Mt/year)	Otros	Referencias
Alemania	2038	171	~ 25%	0.04	No más producción de carbón	(Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, 2020)
Reino Unido	2024	8.81	~ 3%	2.12	---	(Department for Business, Energy & Industrial Strategy, 2020)
Italia	2025	11	~ 11-12%	2.27	---	(Bergamaschi, 2018) (Ministry of Economic Development, s.f.)
España	2025	8.42	~ 1.4%	4.80	---	(Europe Beyond Coal, 2020)
Francia	2022	11	~ 2%	0.79	---	(Europe Beyond Coal, 2020)
Países Bajos	Finales de 2029	10	~ 16%	10.97	---	(Cools, 2019) (Europe Beyond Coal, 2020)
Bélgica	2016	4.43	0%	0.15	---	(Europe Beyond Coal, 2020)
Portugal	2021	2	~ 10%	4.19	---	(Europe Beyond Coal, 2020)
Grecia	2028	--	~ 26%	0	---	(Europe Beyond Coal, 2020)
Israel	2025	10 -- 13	~ 30%	4.70	Planes para centrarse en el gas y las energías renovables	(Powering Past Coal Alliance, 2020)
Turquía	No hay fecha	121	~ 29%	16.68	Ampliar la capacidad total de térmicas de carbón para alcanzar los 30 GW en 2023	(Timperley, 2018) (Europe Beyond Coal, 2020)
Polonia & República Checa	No hay fecha	113 & 44	74% & 45%	0.98	Aumentar el consumo de carbón interno	(Harper, 2020) (Europe Beyond Coal, 2020)

Tabla 5. Resumen de la situación del carbón en los países del mercado del Atlántico que importaron o podrían importar carbón colombiano. Fuentes: Enerdata, 2020; IEA, 2020; UPME 2020.

ca, 2020; Villa Chiappe, 2020; Valora Analitik, 2020). Según la información de la IEA, China es el mayor productor y consumidor de carbón del mundo. En enero de 2020, el país contaba con 105 centrales eléctricas de carbón que producían casi el 75% de la electricidad del país (Rodríguez, 2020; IEA, 2020). En China, el costo del transporte del carbón entre las regiones productoras y consumidoras es bastante elevado, por lo que China sigue importando cierta cantidad de carbón, pues resulta más rentable. Sin embargo, el gobierno anunció en 2018 que planea invertir en infraestructura de transporte con el ob-

jetivo de fortalecer la producción y el comercio de carbón nacional, en parte, para no depender de las importaciones de este mineral (Oei & Mendelevitch, 2018a; IEA, 2020). Actualmente, China importa carbón principalmente de Indonesia, Sudáfrica y Australia, por lo que el factor de que las exportaciones de carbón colombiano puedan expandirse en ese mercado se basará en que tengan un precio competitivo, teniendo en cuenta que la calidad del carbón colombiano ya es mejor en comparación con el asiático (Oei & Mendelevitch, 2018b). En el 2020, el gobierno chino estableció el objetivo de ser carbono-neutral

Pais	Fecha objetivo para la eliminación del carbón	Planes relacionados con el carbón	2019 – Consumo (Mt)	Contribución a la matriz eléctrica	Promedio de carbón colombiano importado anualmente entre 2015 y 2019 (Mt/year)	Referencias
China	No hay fecha	Fortalecer la producción y el comercio del carbón nacional.	3826	~ 65%	0.46	(Climate Action Tracker, 2020) (Oei & Mendelevitch, 2018)
India	No hay fecha	Planes de mejora de la infraestructura relacionada con la minería de carbón. Buscan aumentar la producción nacional y reducir las importaciones.	948	~ 72.8%	1.18	(Seetharaman, 2020) (Vella, 2020) (Chaturvedi, 2020)
Japón	No hay fecha	26% de electricidad generada con carbón para 2030. Debates sobre las viejas plantas contaminantes e ineficientes.	187	~ 33%	1.17	(Climate Action Tracker, 2020) (IEA Clean Coal Centre, 2020) (Johnston, 2020) (Siripala, 2020)
Australia	No hay fecha	El 63% de la generación con carbón de Australia estará fuera del sistema en 2040. No hay nuevas centrales de carbón en proyecto.	101	~ 56%	0	(Jotzo, Mazouz, & Wiseman, 2018) (Murphy, 2019) (Timperley, 2019)
Indonesia	No hay fecha	Planes para sustituir las viejas centrales de carbón por fuentes renovables. El carbón continuará al menos hasta 2028.	136	~ 60%	0.01	(Reuters, 2020)
Corea del Sur	No hay fecha	Plan para cerrar 30 de las 60 centrales térmicas de carbón para 2034.	132	~ 40%	0.01	(Proctor, 2020)
Malasia	No hay fecha	Ha aumentado su participación de carbón (que es importado) en su matriz energética en los últimos años	35	~ 45%	0.02	(Balasegaram, 2020)

Tabla 1. Resumen de la situación del carbón en algunos países del mercado del Pacífico. Fuente: Enerdata, 2020; IEA, 2020; UPME, 2020.



TRANSFORMA

para el año 2060, principalmente aumentando la instalación de energías renovables y promoviendo la protección de los bosques (Mars & Planelles, 2020; McGrath, 2020; Finamore, 2020). Aunque las perspectivas de su consumo son de alguna manera inciertas, se prevé que China seguirá consumiendo carbón durante algunos años más y que las medidas que está adoptando contra el cambio climático son todavía insuficientes (Climate Action Tracker, 2020).

India es uno de los países donde más ha aumentado la demanda de carbón en los últimos 10 años, ya que este mineral genera más del 70% de la electricidad de la nación (IEA, 2020). Aunque el país cuenta con grandes reservas de carbón, principalmente de baja calidad, la falta de infraestructura le ha impedido aumentar su producción e incluso sus importaciones (Chaturvedi, 2020). Su objetivo es tener una capacidad instalada de 175 GW de energía renovable para 2022 y generar el 40% de la electricidad a partir de renovables para 2030 (Seetharaman, 2020). Cabe señalar que la tecnología de sus centrales eléctricas de carbón está diseñada para carbón de baja calidad (Oei & Mendelevitich, 2018a); sin embargo, el país planea construir nuevas centrales con tecnología supercrítica, lo que permitiría utilizar carbón de mayor calidad y mejorar la eficiencia de sus plantas (Wiatros-Motyka, 2019). Esto podría fomentar la importación de carbón con una calidad similar a la del carbón colombiano; sin embargo, el gobierno indio anunció planes para mejorar la infraestructura y el transporte de carbón, con el fin de aumentar la producción nacional de este mineral (Chaturvedi, 2020). Además, hay que tener en cuenta que India tiene muchas inversiones en países carboneros como Mozambique y Australia, por lo cual se reduce la probabilidad de que se prefiera el carbón colombiano (Corral Montoya, 2021).

Japón, país al que Colombia ha exportado cerca de 1.2 Mt de carbón al año en los últimos cinco años, es el quinto país que más emisiones de GEI genera (IEA, 2020; Active Sustainability, s.f.), y sus planes parecen insuficientes para frenar el cambio climático (Climate Action Tracker, 2020). Aunque su objetivo es producir sólo el 26% de su electricidad a partir del carbón para 2030 (en 2019 produjo el 33%) (Johnston, 2020) y ser carbono neutral para 2050 (Burton, 2020; McCurry, 2020; Denyer & Kashiwagi, 2020), sigue planeando abrir 22 nuevas termoeléctricas a base de carbón en los próximos cinco años con tecnologías de alta eficiencia y menos contaminantes (IEA Clean Coal Cen-

tre, 2020). En la actualidad, la nación tiene previsto continuar con 26 de las 140 centrales que están en funcionamiento y detener el funcionamiento del resto, mientras se someten a renovaciones tecnológicas o se eliminan por completo (Climate Action Tracker, 2020; Sawa, 2020). Esto demuestra el interés del país por seguir consumiendo carbón y, al no ser grandes productores de este mineral, deben importarlo (de países como Australia, donde Japón tiene contratos a largo plazo con empresas mineras) para satisfacer su demanda nacional (Corral Montoya, 2021).

9.3 Mercado de las Américas

El mercado del carbón en Norte- y Centroamérica, ha estado dominado principalmente por Estados Unidos. Según el Consejo Mundial de la Energía, este país tiene las mayores reservas de carbón del mundo (237,295 Mt) (World Energy Council, 2013). A partir de 2019, sólo el 23.5% de su electricidad es producida por plantas de carbón (U.S. Energy Information Administration, 2020), lo que lo hace ser autosuficiente en cuanto a este combustible.

Durante los primeros años de la década de 2010 se produjo un aumento de la producción y el consumo de gas de esquisto (shale-gas) en Estados Unidos. Esto redujo drásticamente el consumo de carbón para la generación eléctrica (disminución del 48% en la generación de electricidad a base de carbón entre 2010 y 2019) e hizo que las centrales termoeléctricas se centraran en el uso de gas natural como combustible, ya que es más barato y produce menos emisiones de CO₂ (la generación de electricidad a base de gas aumentó un 60% entre 2010 y 2019) (Oei & Mendelevitich, 2018a; U.S. Energy Information Administration, 2020a). Esto llevó a una reducción del 40% en la extracción de carbón entre 2008 y 2019, y a el cierre de algunas de las minas más importantes del país (U.S. Energy Information Administration, 2019; U.S. Energy Information Administration, 2020a). Desde 2011, en Estados Unidos se han retirado unos 95 GW de capacidad de generación eléctrica a partir de carbón y se esperan otros 25 GW para el 2025, lo que reducirá aún más la cantidad de carbón que el país necesita a nivel nacional (U.S. Energy Information Administration, 2020b). Adicional a esto, el uso del gas natural y de las fuentes de energía renovables está llevando al país a exportar su carbón a un precio muy bajo, lo que lo convierte en uno de los mayores competidores del mercado de carbón.



TRANSFORMA

Por otro lado, la matriz eléctrica de Canadá está compuesta por un 7% de generación de electricidad a partir de carbón. Desde que se unió a la Powering Past Coal Alliance, Canadá ha anunciado planes y normativas para eliminar gradualmente la generación de electricidad a base de este mineral a más tardar en 2030. Por otra parte, el país aún cuenta con algunas minas de carbón térmico y puede exportar carbón desde Estados Unidos a un precio muy atractivo, por lo que esta es una puerta posiblemente cerrada para el carbón colombiano (Government of Canada, 2020a; Government of Canada, 2020b).

En la región de Sudamérica, la electricidad se produce principalmente a partir de gas natural y de fuentes de energía renovable (principalmente hidroeléctricas). La matriz eléctrica latinoamericana se compone principalmente de centrales termoeléctricas de gas, centrales hidroeléctricas, otras fuentes de energía renovable y, ocasionalmente, centrales termoeléctricas de carbón.

Brasil, país vecino de Colombia y que ha importado más de 30 Mt de carbón colombiano en los últimos cinco años, genera sólo el 2-3% de su electricidad a partir del carbón (Asociación Brasileira de Energía Solar Fotovoltaica, 2020), no obstante, es un gran consumidor de carbón metalúrgico (Manrique Galvis & Olivares Rivera, 2019). Actualmente busca aumentar su capacidad eléctrica, intentando llegar al 2029 con el 81% de su electricidad generada a partir de fuentes renovables (principalmente eólica e hidroeléctrica) (Ministerio de Minas y Energía, 2019). Las pocas centrales termoeléctricas del país funcionarán con gas natural y no con carbón, por lo que este país no es ni será un gran consumidor de este mineral.

Por otro lado, Chile cuenta con algunas minas de carbón de baja calidad, que extraen solo el 10% de las 13 Mt de carbón que se consumen cada año en el país (Educarchile, 2014; Enerdata, 2020). El otro 90% del carbón que se utiliza, se importa de países como Estados Unidos, Australia, Indonesia, Nueva Zelanda y Colombia (Oei & Mendelevitich, 2018a). Más específicamente, Chile importa alrededor de 6.39 Mt de carbón colombiano al año, lo que lo convierte en uno de los clientes más importantes del carbón colombiano (Unidad de Planeación Minero Energética, 2020). Este mineral se utiliza actualmente para generar cerca del 40% de la electricidad del país (Rive-

ra Alejo, 2019). En febrero de 2018, se planteó la meta de detener la construcción de plantas de generación a carbón y mantener un respaldo garantizado con las plantas existentes (Oei & Mendelevitich, 2018b). Dentro de los planes nacionales, el objetivo era lograr la carbono-neutralidad para 2050 y eliminar inicialmente las centrales de carbón a más tardar en 2040 (Rivera Alejo, 2019). Sin embargo, en octubre de 2020 esta fecha se cambió a 2025, lo que demuestra el gran interés de Chile por eliminar este mineral de su matriz eléctrica (Diario UChile, 2020; Pérez Vallejos, 2020). Así pues, en el corto plazo el país seguirá consumiendo carbón, pero avanzará rápidamente hacia su eliminación.

Por último, México no tiene planes, compromisos o regulaciones claras respecto al consumo de carbón. Actualmente, sólo el 9% de su matriz eléctrica se compone de centrales de carbón (IEA, 2020). Sin embargo, en los últimos años se han realizado inversiones en termoeléctricas a base de este mineral y, desde 2020, el presidente mexicano ha propuesto promover la compra de carbón y el uso de este tipo de centrales (Hernández Borbolla, 2020; Meza Orozco, 2020). México planea reducir sus emisiones de GEI en un 50% para 2050 en comparación con el año 2000 y está desarrollando un programa especial sobre cambio climático (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México, s.f.; Climate Action Tracker, 2020). Adicionalmente, la organización Iniciativa Climática México ha propuesto varias estrategias y medidas para descarbonizar el sector energético del país con el fin de alcanzar los compromisos del Acuerdo de París (Iniciativa Climática México, 2020). Sin embargo, hasta ahora, el gobierno parece ir en contra de estas estrategias ya que, por ejemplo, desde principios de 2021, el país ha sufrido varios apagones y el gobierno ha ordenado la activación de este tipo de plantas contaminantes (Domínguez, 2021).

De este modo, se puede observar cómo las oportunidades de exportación de carbón de Colombia a los diferentes mercados se van reduciendo. El mercado del Atlántico será el primero en cerrar sus puertas, posiblemente seguido por el mercado de las Américas y finalmente por el mercado del Pacífico. Expandirse en el mercado del Pacífico significa que Colombia tendría que buscar alternativas para reducir los costos de los fletes a esta región, lo que hace improbable su expansión en este mercado. Todo esto es

País	Fecha objetivo para la eliminación del carbón	Planes relacionados con el carbón	2019 – Consumo (Mt)	Contribución a la matriz eléctrica	Promedio de carbón colombiano importado anualmente entre 2015 y 2019 (Mt/year)	Referencias
Estados Unidos	No hay fecha	El consumo de carbón disminuye porque es más rentable utilizar el gas natural. No hay planes claros relacionados con el carbón, aparte de exportarlo.	546	~ 23%	4.47	(U.S. Energy Information Administration, 2020) (Proctor, 2020)
Canadá	2030	Eliminar la generación de electricidad a partir de carbón para 2030.	31	~ 7.4%	1.77	(Government of Canada, 2020a) (Government of Canada, 2020b)
México	No hay fecha	-----	18	~ 9.6%	3.81	--
Chile	2025	Eliminar las termoeléctricas de carbón para 2025.	12	~ 40%	6.39	(Diario UChile, 2020)
Colombia	No hay fecha	-----	6	~ 10.6%	-----	--
Brasil	No hay fecha	No se contempla ni se aplica una política de eliminación del carbón. Planes para mejorar la capacidad de las energías renovables y continuar con las termoeléctricas a base de gas.	27	~ 3%	6.05	(Ministerio de Minas y Energía, 2019)
Guatemala	No hay fecha	Su matriz es principalmente hidroeléctrica y de carbón. Quieren reforzar sus fuentes de energía renovables.	~2	~ 30%	1.81	(Ministerio de Energías y Minas, 2017) (International Energy Agency, 2020)

Tabla 7. Resumen de la situación del carbón en algunos países del Mercado de las Américas. Fuentes: Enerdata, 2020; IEA, 2020; UPME, 2020.

una simple muestra de que el mercado del carbón colombiano se está reduciendo en la actualidad y que es hora de actuar para que esta reducción pueda ser contrarrestada con algunas alternativas que den una solución justa y que incluyan a todos los que puedan verse afectados.

9.4 Competencia para el carbón colombiano

En el mercado mundial del carbón, Colombia compete con países como Indonesia, Australia, Rusia, Sudáfrica y Estados Unidos. Entre el carbón producido por cada uno de estos países, el carbón colombiano se caracteriza por ser de buena calidad (Subdirección de Información Minero Energética, 2012). Además, el carbón colombiano tiene unos costos de

producción relativamente bajos, por lo que se puede considerar un carbón de bajo costo (Tabla 8).

El carbón colombiano aún no ha entrado fuertemente en el mercado del Pacífico debido a los costos de los fletes, que dependen del precio del petróleo (Ávila, 2020). Guillermo Fonseca, ex presidente del Cerrejón, una de las compañías carboníferas más importantes del país, afirma que el costo de transporte del carbón a este mercado puede ser el doble del de los envíos a Europa, lo que hace que el carbón colombiano no sea competitivo en este mercado (Mariño Espinosa, 2019; Dinero, 2019).

De esta manera, los costos de producción y la calidad del carbón colombiano lo hacen competitivo

País	Precio (\$USD/ton)	Fuente	Comentarios	Referencias
Australia	49.4	IHS Market	Las grandes reservas y la infraestructura hacen que tenga un precio muy competitivo.	(Choudhury, 2020) (Karp, 2020)
			Los costos de transporte a Asia son más bajos en comparación con Colombia.	
			Actualmente hay dificultades en el comercio de carbón entre China y Australia. Hay ciertas restricciones, y otros países como Mongolia, Indonesia y Rusia tienen prioridad de importación.	
Sudáfrica	54.24	IHS Market	Carbón de menor calidad en comparación con el carbón colombiano.	(Oei & Mendelevitch, 2018)
			Los costos de transporte a Asia son más bajos en comparación con Colombia.	
Rusia	50.95	IHS Market	El precio del carbón aumenta debido a los costos de transporte interno.	(IEA Clean Coal Centre, 2020) (IEA Clean Coal Centre, 2020) (U.S. Energy Information Administration, 2017)
			Buenas relaciones comerciales con China y acuerdos con India relacionados con el sector energético de ambos países.	
Indonesia	53.58	IHS Market	Carbón de menor calidad en comparación con el carbón colombiano	(Oei & Mendelevitch, 2018)
Colombia	41.75	IHS Market	El país tiene la infraestructura, las reservas y un precio actualmente competitivo.	(Ávila, 2020) (Mariño Espinosa, 2019)
			Los costos de transporte a Asia (casi el doble que a Europa) podrían afectar al precio de venta del carbón.	

Tabla 8. Precio FOB del carbón (6000 kc/kg) en los países con los que compete principalmente Colombia (19 de junio de 2020). Fuente: IHS Market, 2020.



a nivel mundial, sin embargo, el factor transporte, especialmente hacia el mercado del Pacífico, hace que este carbón sea menos atractivo para esos países. Esto es una evidencia más de las dificultades que enfrentará el sector del carbón en Colombia en los próximos años, y reitera la necesidad de buscar y trabajar en alternativas para cubrir los ingresos y empleos que genera este sector a nivel nacional.

9.5 Organizaciones y Alianzas

Dado que países, ciudades y organizaciones de todo el mundo tienen como objetivo eliminar el uso del carbón para generar electricidad, se han formado organizaciones o alianzas que tratan de trabajar juntas para cumplir los objetivos o para supervisar los diferentes planes nacionales para la eliminación del carbón.

Una de las alianzas más importantes es la Powering Past Coal Alliance (PPCA), formada por 34 gobiernos nacionales, 33 subnacionales y 44 organizaciones de diferentes industrias, como Electricité de France (EDF), Unilever y Engie, entre otras. Esta alianza pretende acelerar la transición del carbón a las energías limpias basándose en la declaración de la PPCA, cuyo objetivo es lograr la eliminación del carbón para 2030 en los países de la OCDE y la UE, y en el resto del mundo para 2050 a más tardar (Powering Past Coal Alliance, 2020).

Otra alianza de gran importancia para la eliminación del carbón es la Unión Europea. En el año 2020, sus líderes han aprobado uno de los planes de cambio climático más agresivos de la historia. Aunque no está dirigido directamente a la industria del carbón, animará a los miembros de la Unión Europea a eliminar el carbón, buscando cumplir el objetivo de ser carbono-neutral para el año 2050 (Temple, 2020; Aylor, y otros, 2020). Las medidas adoptadas incluyen un posible arancel a la importación de productos que en su proceso de fabricación emitan CO₂. Esto mismo podría animar a los países extractores de carbón no pertenecientes a la UE a eliminar progresivamente la extracción de este mineral, debido a la reducción de su demanda.

Asimismo, muchas instituciones y grupos de investigación se han centrado en la realización de estudios o análisis sobre cómo impactará la transición hacia la eliminación del carbón en la economía, el

sector energético y la sociedad. Uno de los grupos de incidencia política más conocidos en Europa es Beyond Coal, que promueve las energías renovables en lugar del carbón. Esta organización realiza un seguimiento permanente de los planes de los países europeos y de sus plantas de generación, lo que permite al público en general ver hasta qué punto se están cumpliendo los planes (Europe Beyond Coal, 2020).

Otras organizaciones que se han centrado en la investigación de este tema a nivel mundial son EndCoal, Global Carbon Project, Climate Analytics, CoalExit, Coal Transitions, Climate Action Tracker e Initiative for Coal Regions in Transition. La simple existencia de estas alianzas y organizaciones demuestra que el proceso para eliminar el consumo de carbón a nivel mundial se está acelerando y es cada vez más relevante. También demuestra que la posible transición para abandonar el carbón debe estudiarse en detalle, ya que varios sectores y partes interesadas podrían verse afectados.

9.6 Perspectivas del mercado del carbón a corto, mediano y largo plazo

Después de hacer un mapeo de la situación de los diferentes países a los que Colombia actualmente o potencialmente podría exportar carbón, se puede afirmar que el mercado del carbón se está reduciendo cada vez más y que bajo las metas o compromisos adoptados por estos diferentes países, habrá pocas oportunidades para que Colombia exporte su carbón. De cierta manera, es evidente que Colombia debe tomar acciones y medidas lo más rápido posible, pues siendo el carbón en Colombia un importante generador de ingresos y empleos, y sabiendo que el país es vulnerable a verse afectado en su balanza de pagos e ingresos anuales, se deben buscar alternativas para evitar los efectos negativos que puede traer la disminución de las exportaciones de carbón a nivel económico y social, especialmente en las regiones que lo extraen.

Teniendo en cuenta la información anteriormente expuesta, es posible afirmar que Colombia puede seguir exportando carbón a estos tres diferentes mercados por los próximos 5 años. Sin embargo, a mediano plazo, a más tardar en 2040, es probable que se cierren el mercado del Atlántico y el mercado de las Américas. Las perspectivas del mercado del



Figura 7. Estimación del comportamiento del mercado del carbón hasta el año 2060. Fuente: Elaboración propia a partir de la información presentada en las tablas anteriores.

Pacífico son algo inciertas, y los compromisos relacionados con las reducciones de emisiones son cada vez más estrictos. Además, la creciente participación de las fuentes renovables en la matriz eléctrica y el fomento del consumo de carbón nacional dentro del mercado del Pacífico, pueden acelerar la reducción de las importaciones de carbón y la eliminación de este mineral de la matriz eléctrica de los países. Se puede esperar que este mercado permanezca abierto al menos hasta 2040 (especialmente para los países que ya están en el mercado, como Indonesia, Rusia y China), y es probable que siga abierto hasta 2060 (Figura 7).

Así, los escenarios muestran una oportunidad para que Colombia disminuya sus exportaciones de carbón de forma gradual pero pronta. Dado que la reducción de los costos de transporte hacia el mercado del Pacífico, que será el que más tiempo pueda estar abierto, es una tarea muy difícil, el tiempo que tiene Colombia para adaptarse y prepararse para la reducción de las exportaciones es corto. Por esta razón, Colombia debe tomar urgentemente las medidas necesarias para evitar al máximo los impactos negativos que pueda presentar este cambio.

Ahora bien, si Colombia quiere ayudar en la lucha contra el cambio climático y no superar los 1.5°C, debe reducir la producción, la exportación e incluso el consumo interno de carbón. Esto no sólo ayu-

daría a reducir las emisiones de GEI del país, sino que también contribuiría a reducir el consumo de carbón a nivel mundial. Adicionalmente, aunque la oferta y la demanda tienden a igualarse, también provocaría un posible aumento del precio del carbón a corto plazo (al reducirse la oferta), lo que llevaría a los países a favorecer y promover otro tipo de generación energética, como las energías renovables.

9.7 Implicaciones para Colombia (Riesgos y Oportunidades)

Debido a la situación del mercado mundial del carbón, Colombia se encuentra en una posición que representa ciertos riesgos y oportunidades.

9.7.1 Riesgos

En primer lugar, debido a la reducción del consumo mundial de carbón y a la disminución de los países importadores de este mineral (algo más del 45% de los países a los que Colombia exporta carbón), la producción de carbón en Colombia y los correspondientes ingresos y regalías pueden disminuir. Esto representaría una reducción de los ingresos de unos \$2 billones de COP - 280 millones de USD para la economía colombiana (correspondientes a las regalías anuales generadas por el sector) si se elimina totalmente la producción de este mineral. Esto podría comprometer negativamente la balanza de pagos



del país, ya que, sin estos ingresos, el país podría no tener recursos suficientes para cubrir sus necesidades. Otra consideración es la reducción de empleos en este sector, especialmente en las regiones del Cesar, La Guajira y el interior del país, donde este mineral es uno de los ejes centrales de la economía.

En segundo lugar, debido a la falta de demanda y al exceso de oferta, el precio del carbón puede caer, haciendo que la minería del carbón no sea rentable (IEA, 2020). Existe un precio mínimo que tienen las compañías para poder cubrir sus costos de operación, por lo que, de continuar la actual tendencia a la baja, las empresas mineras colombianas podrían enfrentar dificultades financieras en la próxima década.

En tercer lugar, la reducción de la demanda internacional de carbón, podría conducir a un aumento del consumo de carbón nacional. Esto iría en contra del cumplimiento del objetivo de la NDC de Colombia, incluyendo el aumento de las fuentes de energía renovables.

Finalmente, cada vez hay más pruebas de que los costos de la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables son y seguirán siendo menores (IRENA, 2020). Esto está haciendo que se invierta más en este tipo de fuentes y menos en las de combustibles fósiles (Proctor, 2020a). Dado que generar electricidad a partir de renovables, como la eólica y la solar, es cada vez más barato que producirla a partir de combustibles fósiles, será más atractivo para los inversionistas implementar el uso de energías renovables y reducir la electricidad generada a partir del carbón, lo que representaría una reducción de la demanda de este mineral y una menor motivación para importarlo o explotarlo.

9.7.2 Oportunidades

Las fechas concretas para la salida del carbón del mercado del Atlántico (que es el más relevante para el carbón colombiano), más los hechos de que el mercado de las Américas es muy pequeño y se cerrará en los próximos años, y que los costos de transporte harán poco atractivo el carbón colombiano en el mercado del Pacífico, permiten definir fechas y planes progresivos para que Colombia pueda estar preparada para la reducción de las exportaciones de carbón a nivel mundial.

Por otro lado, la contracción del mercado del carbón puede ser una oportunidad para que Colombia realice una reducción progresiva de las exportaciones de carbón, buscando reducirlas o eliminarlas por completo. En los próximos años, Colombia posiblemente puede seguir exportando carbón a países como Alemania, Turquía, Holanda, México y Guatemala, mientras analiza e implementa alternativas adecuadas para sustituir esta industria que constituye una parte importante del PIB nacional y genera un número tan significativo de empleos.

Además, la reducción del costo de generación de electricidad a partir de fuentes renovables también puede representar una oportunidad, ya que puede aumentar el uso de este tipo de fuentes en el país, generar puestos de trabajo, reducir el consumo de carbón nacional y ayudar a combatir el cambio climático.

Aunque las emisiones producidas por la quema del carbón colombiano se asignan al país que lo consume, la reducción de las exportaciones y del consumo interno de este mineral reduciría la cantidad de carbón extraído anualmente en Colombia. Esto llevaría a una reducción de las emisiones fugitivas, que corresponden principalmente al metano gaseoso (CH_4) producido en la extracción, procesamiento, almacenamiento y transporte del carbón (Grupo Consultivo de Expertos (GCE); Carras, Franklin, Hu, Singh, & Tailakov, 2006). Así, la reducción de las exportaciones de carbón colombiano reduciría este tipo de emisiones, lo que se convertiría en una contribución adicional a la lucha de Colombia contra el cambio climático.

10. Conclusiones

Históricamente los gobiernos colombianos han fomentado y promovido un modelo económico extractivo de recursos naturales no renovables. Esto ha llevado, por ejemplo, a promover la minería por encima de otras actividades productivas, incluso por encima de los derechos fundamentales y colectivos de las personas, convirtiéndose en una actividad que genera conflictos sociales, ambientales, económicos y culturales en varias regiones del país. Esto hace imprescindible una transición justa que considere los aspectos sociales, económicos y ambientales de un escenario en el que se realice una eliminación del sector carbonero.



TRANSFORMA

Asimismo, existe una amplia gama de incentivos para la extracción de carbón, muchos de los cuales son deducciones fiscales, una forma de apoyo indirecto, que incluso puede considerarse un subsidio utilizado para promover el sector. La justificación del Gobierno colombiano para legitimar la existencia de incentivos al sector extractivo radica en la supuesta relación entre extracción, desarrollo económico y generación de empleo. Estos incentivos deben ser reevaluados en un escenario de eliminación del carbón para desincentivar esta actividad en un futuro cercano.

En concreto, la extracción y la exportación de carbón son de gran importancia para Colombia, tanto financiera como socialmente, especialmente en los departamentos de La Guajira y Cesar. Colombia tiene suficiente carbón para seguir extrayéndolo durante más de 180 años al ritmo actual, por lo que lógicamente podría esperar seguir dependiendo (al menos en parte) de este mineral. Sin embargo, las perspectivas de que el carbón siga siendo una de las principales fuentes de ingresos fiscales para la economía no son las más prometedoras, ya que los países a los que Colombia exporta aproximadamente el 45% de su carbón tienen previsto eliminar su consumo a más tardar en 2038.

La mayoría de los países del mercado del Atlántico, a los que Colombia exporta la mayor parte de su carbón, han definido fechas para la eliminación de este mineral de su matriz eléctrica. En general, para el año 2030 la mayoría de estos países habrán dejado de consumirlo y sólo habrá unos pocos que lo sigan consumiendo. Por otro lado, el mercado de las Américas, al que Colombia exporta principalmente a Chile y Brasil, también se está reduciendo, ya que Chile espera eliminar el carbón de su matriz eléctrica para 2025, y Brasil quiere centrarse en el uso de energía de fuentes renovables y gas natural.

Aunque algunas partes interesadas esperan que el carbón colombiano pueda expandirse en el mercado del Pacífico, los costos de transporte hacen que esta alternativa sea poco atractiva. Además, dirigir y ampliar las exportaciones de carbón a este mercado iría en contra de la lucha contra el cambio climático. Por esta razón, Colombia no debe enfocarse en promover las exportaciones a este mercado y, por el contrario, debe enfocarse en hacer planes y estrategias para evitar o mitigar los impactos que la reducción de las

exportaciones de carbón causará, buscando siempre alternativas económicas, energéticas y sociales.

Teniendo en cuenta este escenario del mercado del carbón, es claro que Colombia debe tomar las acciones y medidas necesarias para disminuir paulatinamente la extracción y exportación de este mineral, al tiempo que diversifica las fuentes de ingreso tanto nacionales como departamentales. Dado que Colombia aún podrá seguir exportando carbón por algunos años más, tiene la oportunidad de implementar gradualmente alternativas que aseguren una transición planificada y justa, que proteja los empleos y las fuentes de ingreso de quienes dependen de ellos. La disminución gradual de las exportaciones de este mineral reducirá las emisiones de gases de efecto invernadero, contribuyendo a la lucha contra el cambio climático, y proporcionará a Colombia mejores perspectivas económicas a corto y largo plazo.

Es importante que, además, las asociaciones empresariales mineras y del carbón, así como las comunidades que han sido (y son) afectadas por los impactos negativos de la minería del carbón y los representantes de los trabajadores, sean incluidas en las discusiones de un posible escenario de eliminación del carbón debido a su fuerte presencia en la esfera pública, su influencia en la toma de decisiones del sector, su poder para convencer e influir en las empresas y su fuerte posición en el sector.

Finalmente, la disminución del costo de la energía de fuentes renovables y las características de La Guajira y el Cesar hacen que exista un gran potencial en el incremento de proyectos de este tipo. Esto contribuiría positivamente a los departamentos y al país, ya que generaría empleos, aumentaría la participación en la matriz eléctrica de las fuentes renovables y contribuiría a los esfuerzos de Colombia para enfrentar el cambio climático (reduciendo por ejemplo las emisiones fugitivas y de CO₂).

En conclusión, hay evidencias de que el mercado del carbón se está reduciendo, y que Colombia tendrá pocos clientes para el carbón que extrae. Sin embargo, aún se está a tiempo de desarrollar planes y alternativas para reemplazar el carbón y contrarrestar los impactos que pueda producir la reducción de las exportaciones de este mineral. Aunque el carbón ha generado grandes beneficios para el país, ya es



hora de dejar de depender de él y comenzar con alternativas que promuevan un desarrollo sostenible y justo.

Referencias

- ABColumbia. (2013). Colombia, Regalándolo Todo: Las Consecuencias de una Política Minería no Sostenible en Colombia. En *¿Hacia Dónde Van las Relaciones Entre América Latina y la Unión Europea? Recursos Naturales, Sector Privado e Inversiones*. ALOP.
- Acosta, A. (15 de February de 2021). El ocaso del carbón: retos y oportunidades para Colombia. Razón Pública.
- Acosta, L., & Griffin, O. (2 de Octubre de 2020). Futuro minero de Colombia está en los metales; petróleo y gas seguirán siendo esenciales: ministro. Reuters.
- Active Sustainability. (s.f.). Top 5 most polluting countries. Recuperado el 27 de Octubre de 2020, de Sustainability For All: <https://www.activesustainability.com/environment/top-5-most-polluting-countries/>
- Agencia Nacional de Minería. (2017). Ficha Carbón. Agencia Nacional de Minería. Obtenido de https://www.anm.gov.co/sites/default/files/ficha_carbon_es.pdf
- ANM. (23 de Junio de 2020). La ANM lanza iniciativa "Carbón Colombia: Carbón legal, limpio y seguro". Recuperado el November de 2020, de ANM: <https://www.anm.gov.co/?q=la-anm-lanza-iniciativa-carbon-colombia-carbon-legal-limpio-y-seguro#:~:text=La%20iniciativa%20de%20%E2%80%9C-Carb%C3%B3n%20Colombia,%20FPTI%20e%20instrumento%20ambiental>
- Argus Media. (20 de Mayo de 2020). Global coal exports slump in 1Q. Argus Media. Obtenido de <https://www.argusmedia.com/en/news/2107096-global-coal-exports-slump-in-1q>
- Asociación Brasileira de Energía Solar Fotovoltaica. (10 de Octubre de 2020). Infográfico Absolar. Obtenido de ABSOLAR: <http://www.absolar.org.br/infografico-absolar.html>
- Ávila, R. (5 de Septiembre de 2020). La situación del carbón en el país: en problemas serios. El Tiempo. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/analisis-de-ricardo-avila-situacion-de-la-mineria-de-carbon-en-colombia-536202>
- Aylor, B., Gilbert, M., Lang, N., McAdoo, M., Öberg, J., Pieper, C., . . . Voigt, N. (2020). How an EU Carbon Border Tax Could Jolt World Trade. Obtenido de <https://www.bcg.com/publications/2020/how-an-eu-carbon-border-tax-could-jolt-world-trade>
- Balasegaram, M. B. (2020, August 11). Malaysia needs to stop building coal-fired power plants – here’s why. The Star. Retrieved from <https://www.thestar.com.my/lifestyle/living/2020/08/11/malaysia-needs-to-stop-building-coal-fired-power-plants--here039s-why>
- Banco de la República. (2020). Exportaciones - Principales productos tradicionales de exportación. Obtenido de <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/exportaciones>
- Bergamaschi, L. (2018). Italy and Coal: How to Phase It Out by 2025 in a Safe, Just and Sustainable Way. Istituto Affari Internazionali. Obtenido de <https://www.iai.it/sites/default/files/iai1825e.pdf>
- Bohórquez Guevara, K. S. (20 de Enero de 2020). El carbón térmico ya no es estratégico, pero sigue siendo un negocio en Colombia. La República.
- BP. (2020). Statistical Review of World Energy. Obtenido de <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2020-full-report.pdf>
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. (2020b). Entwurf eines Gesetzes zur Reduzierung und zur Beendigung der Kohleverstromung und zur Änderung weiterer Gesetze (Kohleausstiegsgesetz). Berlin. Obtenido de https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/G/gesetzentwurf-kohleausstiegsgesetz.pdf?__blob=publicationFile&v=8
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. (3 de Agosto de 2020a). Final decision to launch the coal-phase out – a project for a generation. Obtenido de <https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/>



Pressemitteilungen/2020/20200703-final-decision-to-launch-the-coal-phase-out.html#:~:text=Germany%20is%20one%20of%20a,the%20regions%20affected%20by%20this.

Burton, B. (2020). Editor's Note. EndCoal, CoalWire. Obtenido de EndCoal: <https://mailchi.mp/29a6681447db/japan-and-south-korea-announce-2050-carbon-neutral-targets-philippines-announces-moratorium-on-new-green-field-plants?e=c852a25d53>

Carbon Tracker Initiative. (2017). Chasing the Dragon? China's coal overcapacity crisis and what it means for investors. Obtenido de <https://carbontracker.org/reports/chasing-the-dragon-chinas-coal-overcapacity-crisis-and-what-it-means-for-investors/?lang=es>

Carras, J., Franklin, P., Hu, Y., Singh, A. K., & Tailakov, O. V. (2006). Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Obtenido de https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/2_Volume2/V2_4_Ch4_Fugitive_Emissions.pdf

Caruana, L. (9 de Mayo de 2020). COVID-19 impacting coal exports. Australias Mining Monthly. Obtenido de <https://www.miningmonthly.com/covid-19/international-coal-news/1386578/covid-19-impacting-coal-exports>

Cerrejón. (2020). Informe de Sostenibilidad Cerrejón 2019.

Chaturvedi, S. (18 de Mayo de 2020). India plans coal transportation infrastructure boost. Argus Media. Obtenido de <https://www.argusmedia.com/en/news/2106096-india-plans-coal-transportation-infrastructure-boost>

Choudhury, S. R. (2020, December 17). Here's a list of the Australian exports hit by restrictions in China. CNBC.

Climate Action Tracker. (21 de Septiembre de 2020). China. Obtenido de Climate Action Tracker: <https://climateactiontracker.org/countries/china/>

Climate Action Tracker. (22 de Septiembre de 2020). Japan. Obtenido de Climate Action Tracker: <https://climateactiontracker.org/countries/japan/>

Climate Action Tracker. (22 de Septiembre de 2020). Mexico. Obtenido de Climate Action Tracker: <https://climateactiontracker.org/countries/mexico/pledges-and-targets/>

Climate Action Tracker. (7 de Julio de 2020). Japan's coal power policy reflects the country's highly insufficient level of ambition to avoid the climate crisis. Obtenido de Climate Action Tracker: <https://climateactiontracker.org/press/japans-coal-power-policy-reflects-the-countrys-highly-insufficient-level-of-ambition-to-avoid-the-climate-crisis/>

Climate Analytics. (2019). Global and regional coal phase-out requirements of the Paris Agreement: Insights from the IPCC Special Report on 1.5°C. Climate Analytics. Obtenido de https://climateanalytics.org/media/report_coal_phase_out_2019.pdf

Climate Transparency. (2019). Brown to green: The G20 Transition towards a net-zero emissions economy. Obtenido de https://www.climate-transparency.org/wp-content/uploads/2019/11/B2G_2019_France.pdf

Cools, E. (12 de Diciembre de 2019). The Netherlands passes coal phase-out law. Canadian Biomass. Obtenido de <https://www.canadianbiomassmagazine.ca/the-netherlands-passes-coal-phase-out-law/#:~:text=On%20Dec.,plants%20must%20stop%20by%202030>

Corral Montoya, F. (Febrero de 2021). Revisión Documento 1.1. Berlín.

DANE. (2020). Producto Interno Bruto (PIB) Históricos. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-trimestrales/historicos-producto-interno-bruto-pib>

Deloitte. (2020). Doing Business Colombia 2020.

Denyer, S., & Kashiwagi, A. (26 de Octubre de 2020). Japan, world's third largest economy, vows to become carbon neutral by 2050. The Washington Post. Obtenido de https://www.washingtonpost.com/world/japan-climate-emissions/2020/10/26/b6ea2b5a-1752-11eb-8bda-814ca56e138b_story.html



TRANSFORMA

Departamento Nacional de Planeación. (2020). Sistema General de Regalías - SGR. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/programas/inversiones-y-finanzas-publicas/Paginas/Sistema-General-de-Regal%C3%ADas---SGR.aspx>

Department for Business, Energy & Industrial Strategy. (4 de Febrero de 2020). End of coal power to be brought forward in drive towards net zero. Obtenido de <https://www.gov.uk/government/news/end-of-coal-power-to-be-brought-forward-in-drive-towards-net-zero#:~:text=Britain's%20reliance%20on%20coal%20for,to%20less%20than%203%25%20today.&text=The%20deadline%20for%20the%20phase,a%20speech%20to%20launch%20COP26%2>

Diario UChile. (27 de Octubre de 2020). Cámara aprueba adelantar cierre de termoelectricas a carbón al 2025. Diario UChile. Obtenido de <https://radio.uchile.cl/2020/10/27/camara-aprueba-adelantar-cierre-de-termoelectricas-a-carbon-al-2025/>

Dinero. (2019, February 8). Aunque tenemos carbón para 80 años, el país realizó su primera importación. Dinero. Retrieved from <https://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/por-que-terminamos-importando-carbon-/274635>

Dinero. (21 de Octubre de 2019). Así será el fuerte ajuste en la mayor carbonera de Colombia. Dinero.

Dinero. (3 de Junio de 2020). Minería aportó \$2,5 billones en regalías. Dinero. Obtenido de <https://www.dinero.com/pais/articulo/regalias-por-mineria/282497>

Dinero. (3 de October de 2020). La minería: año de definiciones. Dinero.com.

Domínguez, P. (2021). AMLO ordena activar plantas de carbón y combustóleo para combatir apagones. Milenio. Obtenido de <https://www.milenio.com/politica/amlo-ordena-activar-plantas-carbon-combustoleo-apagones>

Duque, E. A., & et al. (2015). Mining in Colombia: A review of the calculation of Government Take. *Espacios*, 36(16).

EditorialLR. (20 de Enero de 2020). ¿Y con qué reemplazar las ventas de carbón? La República. Recuperado el 26 de Octubre de 2020, de <https://www.larepublica.co/opinion/editorial/y-con-que-reemplazar-las-ventas-de-carbon-2953144>

larepublica.co/opinion/editorial/y-con-que-reemplazar-las-ventas-de-carbon-2953144

Educarchile. (2014). Aprende con energía - Carbón. Ministerio de energía de Chile, Educarchile.

El Tiempo. (23 de Agosto de 2020). Industria minera, protagonista clave en la reactivación económica.

EMBER. (2020). EMBER Coal to Clean Energy Policy. Retrieved from <https://ember.shinyapps.io/GlobalElectricityDashboard/>

Enerdata. (2020). Anuario estadístico mundial de energía 2020. Obtenido de Consumo nacional de carbón y lignito: <https://datos.enerdata.net/carbon-lignito/consumo-mundial-carbon.html>

Euracoal. (s.f.). Turkey. Recuperado el 26 de Octubre de 2020, de <https://euracoal.eu/info/country-profiles/turkey/>

Europe Beyond Coal. (2019). Greece and Hungary to phase out coal-fired electricity. Berlín. Obtenido de <https://beyond-coal.eu/2019/09/24/greece-and-hungary-to-phase-out-coal-fired-electricity/#:~:text=BERLIN%2C%2024%20September%202019%20%E2%80%93%20The,just%20transition%20to%20renewable%20energy.>

Europe Beyond Coal. (2020). Europe Beyond Coal. Obtenido de <https://beyond-coal.eu/>

Europe Beyond Coal. (2020). Overview: National coal phase-out announcements in Europe. Obtenido de <https://beyond-coal.eu/2020/10/15/overview-of-national-phase-out-announcements-july-2020/>

Europe Beyond Coal. (2020). Overview: National coal phase-out announcements in Europe. Obtenido de <https://beyond-coal.eu/2020/10/15/overview-of-national-phase-out-announcements-july-2020/>

European Commission. (2020). 2030 Climate Target Plan. Obtenido de https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action/2030_ctp_en

Fenalcarbón. (08 de Septiembre de 2020). El carbón sigue siendo el mineral estrella de Colombia. Re-



cuperado el 26 de Octubre de 2020, de Fenalcarbon: <https://fenalcarbon.org.co/el-carbon-sigue-siendo-el-mineral-estrella-de-colombia/>

Finamore, B. (5 de Octubre de 2020). What China's plan for net-zero emissions by 2060 means for the climate. The Guardian. Obtenido de <https://www.theguardian.com/commentisfree/2020/oct/05/china-plan-net-zero-emissions-2060-clean-technology>

Forbes. (2020, March 4). El carbón entregó regalías por \$2,2 billones en 2019. Forbes. Retrieved from <https://forbes.co/2020/03/04/economia-y-finanzas/el-carbon-entrego-regalias-por-22-billonnes-en-2019/>

Forbes. (2020). Minhacienda mostró cómo se distribuirán las regalías en 2021 y 2022. Forbes. Retrieved from <https://forbes.co/2020/10/27/economia-y-finanzas/minhacienda-mostro-como-se-distribuiran-las-regalias-en-2021-y-2022/>

Forbes. (4 de Marzo de 2020). El carbón entregó regalías por \$2,2 billones en 2019. Forbes. Obtenido de <https://forbes.co/2020/03/04/economia-y-finanzas/el-carbon-entrego-regalias-por-22-billonnes-en-2019/>

García Arbeláez, C., & et al. (2016). El Acuerdo de París. Así actuará Colombia frente al cambio climático. WWF-Colombia, Cali, Colombia.

Global Business Outlook. (2020). Indonesia eyes thermal coal exports amid Covid-19 pandemic. Obtenido de <https://www.globalbusinessoutlook.com/indonesia-eyes-thermal-coal-exports-amid-covid-19-pandemic/>

Global Carbon Project. (2020). Global Carbon Budget. Obtenido de Summary Highlights: <https://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/19/highlights.htm>

Global Energy Monitor. (2020). Coal Mine Impacts from COVID-19. Obtenido de https://www.gem.wiki/Coal_Mine_Impacts_from_COVID-19#Colombia

Global Energy Monitor. (2020). Global Coal Plant Tracker. Retrieved from <https://globalenergymonitor.org/coal/global-coal-plant-tracker/>

Gonzales, A. C. (2015). La paradoja del sector minero-energético en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018: financiador de la paz y generador de tensiones en el territorio. En Seguimiento y análisis de políticas públicas en Colombia (págs. 105-115). Universidad Externado de Colombia.

Government of Canada. (06 de Octubre de 2020a). Electricity facts. Obtenido de <https://www.nrcan.gc.ca/science-data/data-analysis/energy-data-analysis/energy-facts/electricity-facts/20068>

Government of Canada. (18 de Septiembre de 2020b). Coal phase-out: the Powering Past Coal Alliance. Obtenido de <https://www.canada.ca/en/services/environment/weather/climatechange/canada-international-action/coal-phase-out.html>

Grupo Consultivo de Expertos (GCE). (s.f.). Manual sobre el sector de la energía - Emisiones fugitivas. Obtenido de <https://unfccc.int/sites/default/files/8-bis-handbook-fugitive-emissions.pdf>

Guerrero García, A., García Arbeláez, C., Cavelier Adarve, I., Rico Ardila, J., Puerto Chaves, L., Rojas Vallejo, M., . . . Yanguas Parra, P. (2017). Exportaciones de carbón: Perspectivas para Colombia en relación a los anuncios por parte de países importadores de eliminar el carbón de su matriz eléctrica. Serie Documentos de Trabajo, Transforma.

Habib Daza, S. (2017). Colombia no sería la misma sin su carbón. Semana.

Harper, J. (2020, September 30). Poland's coal-phaseout plans: Fact or fiction? Retrieved from Deutsche Welle: <https://www.dw.com/en/polands-coal-phaseout-plans-fact-or-fiction/a-55102698>

Hernández Borbolla, M. (2020). Un plan para usar carbón en plantas eléctricas reaviva el debate sobre el modelo energético de México, altamente dependiente del gas de EE.UU. RT. Obtenido de <https://actualidad.rt.com/actualidad/371271-carbon-plantas-electricas-mexico-gas-eeuu>

Higuera Garzón, R. (15 de Agosto de 2015). Minería del carbón en Boyacá: entre la informalidad minera, la crisis de un sector y su potencial para el desarrollo. Revista Zero. Obtenido de <https://zero.uexternado.edu.co/mineria-del-carbon-en-boyaca-entre-la-in>



TRANSFORMA

formalidad-minera-la-crisis-de-un-sector-y-su-potencial-para-el-desarrollo/

Holbrook, E. (2 de Junio de 2020). Covid-19 Has Led to Reduced Coal-Based Electricity Generation. Environment and Energy Leader. Obtenido de <https://www.environmentalleader.com/2020/06/covid-19-has-led-to-reduced-coal-based-electricity-generation/>

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, & CANCELLE-
RÍA. (2018). Segundo Informe Bienal de Actualización de Colombia ante la CMNUCC. Bogotá. Obtenido de http://www.ideam.gov.co/documents/24277/77448440/PNUD-IDEAM_2RBA.pdf/ff1af137-2149-4516-9923-6423ee4d4b54

IEA Clean Coal Centre. (2020, February 10). Russia looks to double coal exports to China. Retrieved from <https://www.iea-coal.org/russia-looks-to-double-coal-exports-to-china/>

IEA Clean Coal Centre. (2020). Japan to build 22 coal power plants despite climate concerns. Obtenido de <https://www.iea-coal.org/japan-to-build-22-coal-power-plants-despite-climate-concerns/>

IEA Clean Coal Centre. (2020). South African coal industry looks toward post COVID-19 recovery. Obtenido de <https://www.iea-coal.org/south-african-coal-industry-looks-toward-post-covid-19-recovery/>

IEA Clean Coal Centre. (26 de Julio de 2019). Egypt: EEHC delays coal-fired plant due to production surplus. Recuperado el 26 de Octubre de 2020, de <https://www.iea-coal.org/egypt-eehc-delays-coal-fired-plant-due-to-production-surplus/>

IEA. (2020, April). Electricity Information 2020. Retrieved from Guatemala: <https://www.iea.org/countries/guatemala>

IEA. (2020). Coal 2020 - Analysis and forecast to 2025. Obtenido de <https://www.iea.org/reports/coal-2020>

IEA. (2020). Covid-19 impact on coal. Obtenido de <https://www.iea.org/reports/covid-19-impact-on-coal>

IEA. (2020). Covid-19 impact on electricity. Obtenido de <https://www.iea.org/reports/covid-19-impact-on-electricity>

IEA. (2020). Global Energy Review 2020. Obtenido de <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020/coal#abstract>

IEA. (23 de Octubre de 2020). Japan. Obtenido de CO2 emissions statistics: <https://www.iea.org/countries/japan>

IEA. (Abril de 2020). 2020. Obtenido de Electricity Information 2020: <https://www.iea.org/countries/colombia>

IEA. (Abril de 2020). China. Obtenido de Electricity Information 2020: <https://www.iea.org/countries/china>

IEA. (Abril de 2020). India. Obtenido de <https://www.iea.org/countries/india>

IEA. (Abril de 2020). Mexico. Obtenido de Energy Information 2020: <https://www.iea.org/countries/mexico>

IHS Markit. (2020). Coal Price Data and Indexes. Retrieved from <https://ihsmarkit.com/products/coal-price-data-indexes.html>

IMF. (2019). World Economic Outlook: Global Manufacturing Downturn, Rising Trade Barriers. Washington, DC.

IMF. (Octubre de 2020). World Economic Outlook: A Long and Difficult Ascent. Washington, DC. Recuperado el November de 2020, de <https://www.imf.org/en/Countries/COL>

Iniciativa Climática México. (2020). Iniciativa Climática México. Obtenido de Descarbonización del Sector Energía: <http://www.iniciativaclimatica.org/descarbonizacion-del-sector-energia/>

Institute for Energy Economics and Financial Analysis. (16 de Abril de 2020). Plans for second-largest coal-fired plant on planet postponed indefinitely. Obtenido de <https://ieefa.org/plans-for-second-largest-coal-fired-plant-on-planet-postponed-indefinitely/>



TRANSFORMA

Institute of Energy Economics and Financial Analysis. (26 de Agosto de 2019). Coal expansion in Turkey hits headwinds, 70GW canceled or delayed since 2009. Obtenido de <https://ieefa.org/coal-expansion-in-turkey-hits-headwinds-70gw-canceled-or-delayed-since-2009/>

IRENA. (2019). Renewable power generation costs in 2018. International Renewable Energy Agency. Obtenido de https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/May/IRENA_Renewable-Power-Generations-Costs-in-2018.pdf

IRENA. (2020). Renewable Power Generation Costs in 2019. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. Obtenido de https://www.powermag.com/wp-content/uploads/2020/06/irena_power_generation_costs_2019.pdf

Jiménez-Forero, C. P., Zabala, I. T., & Idrovo, Á. J. (2015). Condiciones de trabajo y morbilidad entre mineros del carbón. *Biomédica*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/bio/v35nspe/v35nspe09.pdf>

Johnston, E. (10 de Julio de 2020). Japan's coal closure plan a historic milestone, but what's next? *The Japan Times*. Obtenido de <https://www.japantimes.co.jp/news/2020/07/10/business/japans-coal-closures-whats-next/>

Jotzo, F., Mazouz, S., & Wiseman, J. (2018). Coal transitions in Australia. Preparing for the looming domestic coal phase-out. Obtenido de https://www.iddri.org/sites/default/files/PDF/Publications/Catalogue%20iddri/Rapport/20180609_ReportCoal_Australia.pdf

Karp, P. (2020, December 14). China formalises cut to Australian coal imports, state media reports.

Kraul, C. (5 de Mayo de 2020). Colombia's March coal exports rise 6.5% on year. *S&P Global Platts*. Obtenido de <https://www.spglobal.com/platts/es/market-insights/latest-news/coal/050520-colombias-march-coal-exports-rise-65-on-year>

Lolla, A. (16 de Febrero de 2021). EMBER. Obtenido de *Peaking Coal?*: <https://ember-climate.org/project/peak-coal-india/>

MADS. (2015). Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional iNDC.

MADS. (2017). ABC Principales Preguntas Frente al Impuesto Nacional al Carbono y la Solicitud de no Causación por Carbono Neutralidad.

MADS. (2017). Medidas Priorizadas Para la Contribución Nacionalmente Determinada de Colombia en Mitigación de GEI.

Manrique Galvis, J. J., & Olivares Rivera, J. L. (2019). Producción y exportaciones de carbón en Colombia - Análisis y Consolidación de cifras. Ministerio de Minas y Energía, Dirección de Minería Empresarial.

Mariño Espinosa, L. (7 de Octubre de 2019). "La mina se reducirá entre 15% y 18% por lo que estamos viendo", Guillermo Fonseca. *La República*.

Mars, A., & Planelles, M. (22 de Septiembre de 2020). China promete en la ONU un plan para alcanzar la neutralidad de carbono en 2060. *El País*. Obtenido de <https://elpais.com/sociedad/2020-09-22/china-promete-en-la-onu-un-plan-para-alcanzar-la-neutralidad-del-carbono-en-2060.html>

McCurry, J. (26 de Octubre de 2020). Japan will become carbon neutral by 2050, PM pledges. *The Guardian*. Obtenido de <https://www.theguardian.com/world/2020/oct/26/japan-will-become-carbon-neutral-by-2050-pm-pledges>

McGrath, M. (22 de Septiembre de 2020). Climate change: China aims for 'carbon neutrality by 2060'. *BBC News*. Obtenido de <https://www.bbc.com/news/science-environment-54256826>

Mesa, D., Nariño, J., & et al. (9 de Septiembre de 2020). Sesión I. Minería ¿motor de la reactivación económica? (J. P. Ruiz, Entrevistador) *Foro Nacional Ambiental*.

Meza Orozco, N. (Octubre de 2020). ¿Adiós al carbón y las carboeléctricas en México? *Reporte Indigo*. Obtenido de <https://www.reporteindigo.com/indigonomics/adios-al-carbon-y-las-carboelectricas-en-mexico-energia-medio-ambiente/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). Informe de Gestión 2015. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/planeacion-y-seguimiento/pdf/Informes_de_Gesti%C3%B3n/Informe_de_Gesti%C3%B3n_MADS/Informe_de_Gesti%C3%B3n_MADS_2015_nva_version.pdf



Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). Informe de Gestión 2017. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/planeacion-y-seguimiento/pdf/Informes_de_Gesti%C3%B3n/Informe_de_Gesti%C3%B3n_MADS/INFORME_DE_GESTION_MADS_2017_ultima_version.pdf

Ministerio de Energías y Minas. (2017). Plan Nacional de Energía 2017-2032. Gobierno de la República de Guatemala. Retrieved from <http://www.mem.gob.gt/wp-content/uploads/2017/11/Plan-nacional-de-energia.pdf>

Ministerio de Minas y Energía. (2019). PDE 2029 - Ten-Year Energy Expansion Plan. Obtenido de <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-2029>

Ministry of Economic Development - Governo Italiano. (s.f.). National Energy Strategy. Recuperado el 26 de Octubre de 2020, de <https://www.mise.gov.it/index.php/en/202-news-english/2037432-national-energy-strategy>

Ministry of Economic Development. (n.d.). National Energy Strategy. Retrieved October 28, 2020, from Governo Italiano: <https://www.mise.gov.it/index.php/en/202-news-english/2037432-national-energy-strategy>

Minminas & UPME. (2017). Plan Nacional de Desarrollo Minero con Horizonte 2025. Bogotá.

Mohr, K., & et al. (2020). Política Climática con Perspectiva de Género: Estudio del Sector del Carbón en Colombia. Berlin: Polis180.

Mouthón, L. (16 de Agosto de 2020). La hora oscura de la minería de carbón. El Heraldo. Obtenido de <https://www.elheraldo.co/economia/la-hora-oscura-de-la-mineria-de-carbon-750917>

Murphy, K. (2019, December 11). Almost two-thirds of Australia's coal-fired generation will be out by 2040, Aemo says. The Guardian. Retrieved October 28, 2020, from <https://www.theguardian.com/environment/2019/dec/12/almost-two-thirds-of-australias-coal-fired-generation-will-be-out-by-2040-aemo-says#:~:text=It%20says%2063%25%20of%20Australia's,is%20clear%20about%20the%20future.>

Myllyvirta, L., Jones, D., & Buckley, T. (25 de Noviembre de 2019). Analysis: Global coal power set for record fall in 2019. Carbon Brief - Clear on Climate. Obtenido de <https://www.carbonbrief.org/analysis-global-coal-power-set-for-record-fall-in-2019>

Nariño, J. C. (6 de Octubre de 2020). ¿Qué papel jugará la minería en la reactivación? Al Tablero, Dinero. (J. D. Galindo, & F. Arteaga, Entrevistadores)

National Mining Agency. (2020). Colombia: Exploring Opportunities.

Negrete, R. E. (2013). Derechos, minería y conflictos. Aspectos normativos. En Minería en Colombia. Fundamentos para superar el modelo extractivista. Contraloría General de la República.

Oei, P.-Y., & Mendelevitch, R. (2018a). Perspectivas sobre las exportaciones de carbón Colombiano - en el mercado internacional de carbón térmico hasta 2030. Rosa Luxemburg Foundation.

Oei, P.-Y., & Mendelevitch, R. (2018b). Prospects for steam coal exporters in the era of climate policies: a case study of Colombia. Climate Policy.

Ospina Díaz, J. M., Manrique Abril, F. G., & Guío Garzón, J. A. (2010). Salud y trabajo: minería artesanal del carbón en Paipa, Colombia. Unal. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/avenferm/article/download/15660/18163>

Pardo, L. A. (2014). Análisis de los beneficios globales de la minería en Colombia: Improvisación, opacidad e impactos en la economía. Justicia Tributaria.

Paulus, M. (2011). The Economics of International Coal Markets. Universität zu Köln, Faculty of Management, Economics and Social Sciences, Köln. Recuperado el 26 de Octubre de 2020, de https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/46/021/46021454.pdf?r=1&r=1

PBI Colombia. (November de 2011). Mining Legislation: Advancements and Setbacks. Colombia, Mining in Colombia: At What Cost?(18), 8-10.

Pérez Vallejos, R. (27 de Octubre de 2020). Cámara aprobó legislar proyecto que prohíbe centrales



termoeléctricas a carbón. La Nación. Obtenido de <http://www.lanacion.cl/camara-aprobo-legislar-proyecto-que-prohibe-centrales-termoelectricas-a-carbon/>

Planelles, M. (29 de Junio de 2020a). Spain to close half its coal-fired power stations. El País. Obtenido de https://english.elpais.com/economy_and_business/2020-06-29/spain-to-close-half-its-coal-fired-power-stations.html

Planelles, M. (29 de Junio de 2020b). España desconecta siete centrales térmicas y arranca el proceso para enterrar el carbón. El País. Obtenido de <https://elpais.com/sociedad/2020-06-28/espana-desconecta-siete-termicas-y-arranca-el-proceso-para-enterrar-el-carbon.html>

Portafolio. (20 de Julio de 2020). Cobre, oro y carbón, retos de la Agencia de Minería.

Portafolio. (4 de Marzo de 2020). La minería le dejó al país \$2,5 billones en regalías. Portafolio. Obtenido de <https://www.portafolio.co/economia/la-mineria-le-dejo-al-pais-2-5-billones-en-regalias-538744>

Portafolio. (6 de Noviembre de 2020). Un tribunal de arbitramento resolvería huelga en Cerrejón. Portafolio. Obtenido de <https://www.portafolio.co/economia/un-tribunal-de-arbitramento-resolveria-huelga-en-cerrejon-546407>

Portal Único del Estado Colombiano. (4 de Marzo de 2020). Sector minero generó \$2,5 billones en regalías durante 2019, marcando un nuevo record histórico. GOV.CO. Obtenido de <https://id.presidencia.gov.co/Paginas/prensa/2020/Sector-minero-genero-2-5-billones-en-regalias-durante-2019-marcando-un-nuevo-record-historico-200304.aspx>

Powering Past Coal Alliance. (16 de Agosto de 2020). Israel coal phase-out. Recuperado el 26 de Octubre de 2020, de <https://poweringpastcoal.org/members/israel>

Powering Past Coal Alliance. (2020, August 16). Israel. Retrieved from Powering Past Coal: <https://poweringpastcoal.org/members/Israel>

Powering Past Coal Alliance. (2020). Powering Past Coal Alliance. Recuperado el 26 de Octubre de

2020, de PPCA: <https://poweringpastcoal.org/about/declaration>

Presidencia de Colombia. (2020). Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC). Bogotá.

Procolombia. (2020). Taxes in Colombia. Retrieved October 2020, from Invest in Colombia: <https://investincolombia.com.co/en/how-to-invest/taxes-in-colombia>

Proctor, D. (13 de August de 2020b). Coal-Fired Generation Down 30% in U.S., 8% Worldwide. Power Magazine. Obtenido de <https://www.powermag.com/coal-fired-generation-down-30-in-u-s-8-worldwide/>

Proctor, D. (2020c, September 8). South Korea Will Close Half Its Coal-Fired Fleet. Power Magazine. Retrieved October 28, 2020, from <https://www.powermag.com/south-korea-will-close-half-its-coal-fired-fleet/>

Proctor, D. (3 de Junio de 2020a). Reduced Cost for Renewables Supports Sector Growth. Power Magazine. Obtenido de <https://www.powermag.com/reduced-cost-for-renewables-supports-sector-growth/>

Reuters. (2020, January 30). Indonesia plans to replace old coal power plants with renewable plants: minister. Reuters. Retrieved from <https://www.reuters.com/article/us-indonesia-power-coal-idUSKB-N1ZT17N>

Rivera Alejo, J. (2019). Chile launches ambitious decarbonization plan ahead of COP25 presidency. Center for Clean Air Policy. Obtenido de <https://ccap.org/chile-launches-ambitious-decarbonization-plan-ahead-of-cop25-presidency/>

Rodríguez, L. (26 de Marzo de 2020). El plan de China para relanzar la economía por la crisis del coronavirus apuesta por construir más centrales de carbón. World Economic Forum. Obtenido de <https://es.weforum.org/agenda/2020/03/el-plan-de-china-para-relanzar-la-economia-por-la-tesis-del-coronavirus-apuesta-por-construir-mas-centrales-de-carbon/>



TRANSFORMA

Rojas, C., Sanchez, J., & et al. (25 de Junio de 2020). Carbón Social: De la crisis a la Reactivación. (C. Cante, Entrevistador) Fenalcarbón.

Rudas, G., & Espitia, J. E. (2013). Participación del Estado y la Sociedad en la Renta Minera. En Minería En Colombia. Fundamentos Para Superar El Modelo Extractivista. Contraloría General de la República.

Salazar, D. (01 de Marzo de 2019). Mining in Colombia: Overview. Recuperado el October de 2020, de Practical Law UK: [https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/w-019-7418?transitionType=Default&contextData=\(sc.Default\)&firstPage=true](https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/w-019-7418?transitionType=Default&contextData=(sc.Default)&firstPage=true)

Sawa, T. (7 de Agosto de 2020). Plan to phase out inefficient coal plants breaks no new ground. The Japan Times. Obtenido de <https://www.japantimes.co.jp/opinion/2020/08/07/commentary/japan-commentary/meti-coal-plants-energy/>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México. (s.f.). Programa Especial de Cambio Climático. Recuperado el 27 de October de 2020, de <http://apps3.semarnat.gob.mx/pecc/pagina.php#:~:text=El%20Programa%20Especial%20de%20Cambio,de%20bajas%20emisiones%20de%20carbono.>

Seetharaman, G. (15 de Octubre de 2020). Coal is here to stay despite India's ambitious goals for renewable energy. The Economic Times. Obtenido de <https://economictimes.indiatimes.com/industry/energy/power/india-will-not-be-able-to-achieve-its-renewable-energy-targets-anytime-soon/articleshow/69286279.cms?from=mdr>

Semana. (26 de November de 2020). Colombia se propone reducir 51% los gases de efecto invernadero a 2030. Semana Sostenible.

Siripala, T. (2020, July 8). Japan Promotes 'Clean' Coal in the Battle Against Climate Change. The Diplomat. Retrieved from <https://thediplomat.com/2020/07/japan-promotes-clean-coal-in-the-battle-against-climate-change/>

Somos Tesoro. (2017). Aspectos económicos y administrativos de la pequeña minería. Envigado.

Steffen, B., Beuse, M., Tautorat, P., & Schmidt, T. S. (19 de Febrero de 2020). Experience Curves for Operations and Maintenance Costs of Renewable Energy Technologies. *Joule*, 4. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2542435119305793>

Steinbacher, K., Fichter, T., Amazo, A., Sach, T., Schult, H., & Wigand, F. (2019). The role of coal in the energy mix of MENA countries and alternative pathways. Navigant, a Guidehouse company. Obtenido de https://www.energypartnership-algeria.org/fileadmin/user_upload/algeria/GIZ_2020_The_role_of_coal_in_the_energy_mix_of_MENA_countries_and_alternative_pathways.pdf

Strambo, C., & et al. (January de 2018). Privileged coal: the politics of subsidies for coal production in Colombia. Stockholm Environment Institute, Working Paper.

Subdirección de Información Minero Energética. (2012). La cadena del carbón. Ministerio de Minas y Energía. Obtenido de http://www.upme.gov.co/Docs/Cadena_Carbon_2012.pdf

Temple, J. (7 de Agosto de 2020). Pros y contras del impuesto fronterizo al carbono de la UE. MIT Technology Review. Obtenido de <https://www.technologyreview.es/s/12482/pros-y-contras-del-impuesto-fronterizo-al-carbono-de-la-ue>

Tidey, A. (9 de Junio de 2020). COVID-19 lockdown allows Britain to go coal-free for record two months. Euronews. Obtenido de <https://www.euronews.com/2020/06/09/covid-19-lockdown-allows-britain-to-go-coal-free-for-record-two-months>

Tierra Digna. (2015). Seguridad Y Derechos Humanos ¿para Quién? Voluntariedad Y Militarización, Estrategias de Las Empresas Extractivas En El Control de Territorios. Centro de Estudios para la Justicia Social Tierra Digna.

Timperley, J. (2018). The Carbon Brief Profile: Turkey. Carbon Brief. Retrieved from <https://www.carbonbrief.org/carbon-brief-profile-turkey>

Timperley, J. (2019, April 5). The Carbon Brief Profile: Australia. Retrieved from <https://www.carbonbrief.org/the-carbon-brief-profile-australia>



U.S. Energy Information Administration. (2020). What is U.S. electricity generation by energy source? Recuperado el 27 de Octubre de 2020, de <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=427&t=3>

U.S. Energy Information Administration. (Septiembre de 2020b). Today in Energy. Obtenido de As U.S. coal-fired capacity and utilization decline, operators consider seasonal operation: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=44976>

U.S. Energy Information Administration. (2017, October 31). Russia. Retrieved from Coal: <https://www.eia.gov/international/analysis/country/RUS>

U.S. Energy Information Administration. (2020, May 11). U.S. coal-fired electricity generation in 2019 falls to 42-year low. Retrieved from <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=43675>

U.S. Energy Information Administration. (2020). Annual Coal Report 2019. EIA. Retrieved from <https://www.eia.gov/coal/annual/pdf/acr.pdf>

U.S. Energy Information Administration. (2020a). Total Energy. Obtenido de <https://www.eia.gov/totalenergy/data/browser/index.php?tbl=TO7.02A#/?-f=A&start=2008&end=2019&charted=1-2-3-5-8-14>

U.S. Energy Information Administration. (30 de Enero de 2019). More than half of the U.S. coal mines operating in 2008 have since closed. Obtenido de <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=38172>

UNCTAD. (2020). Colombia BITs. Recuperado el October de 2020, de International Investment Agreements Navigator: <https://investmentpolicy.unctad.org/international-investment-agreements/countries/45/colombia>

Unidad de Planeación Minero Energética. (2006). Mercado Nacional e Internacional del carbón colombiano. Ministerio de Minas y Energía. Retrieved from http://www.upme.gov.co/Docs/Mercado_Carbon.pdf

Unidad de Planeación Minero Energética. (2017). Carbón Térmico - Balance Energético 2012-2016. Unidad de Planeación Minero Energética. Retrieved November 3, 2020, from http://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Datos/mercado-nal/MNAL_carbontermico.pdf

Unidad de Planeación Minero Energética. (2019). Plan Energético Nacional 2020-2050. Obtenido de https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/PEN_documento_para_consulta.pdf

Unidad de Planeación Minero Energética. (2020). Carbón. Obtenido de Exportaciones: <https://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Paginas/carbon.aspx>

Unidad de Planeación Minero Energética. (n.d.). Sistema de Información Minero Colombiano. Retrieved October 26, 2020, from <https://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Paginas/carbon.aspx>

Valora Analitik. (23 de Junio de 2020). Industria del carbón en Colombia pone la mirada en mercados asiáticos como China. Obtenido de <https://www.valoraanalitik.com/2020/06/23/industria-del-carb-n-en-colombia-pone-la-mirada-en-mercados-asi-ticos-como-china/>

Vélez-Torres, I. (2014). Governmental extractivism in Colombia: Legislation, securitization and the local settings of mining control. *Political Geography*, 68-78.

Vella, H. (2020, September 1). Unleashing coal: inside India's plans to open up commercial coal mining. *Mining Technology*. Retrieved from <https://www.mining-technology.com/features/unleashing-coal-inside-indias-plans-to-open-up-commercial-coal-mining/#:~:text=Modi%20has%20said%20India%20will,100mt%20of%20coal%20by%202030>

Villa Chiappe, S. (28 de Octubre de 2020). El carbón colombiano deposita sus esperanzas en China, pero son remotas. *El Espectador*. Obtenido de <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/el-carbon-colombiano-deposita-sus-esperanzas-en-china-pero-son-remotas/>

Wiatros-Motyka, M. (11 de Noviembre de 2019). IEA Clean Coal Centre. Obtenido de <https://www.iea-coal.org/blogs/worlds-first-usc-power-plant-will-it-happen-in-india/>

World Energy Council. (2013). World Energy Resources: Coal. World Energy Council, Londres. Obtenido de https://www.worldenergy.org/assets/images/imported/2013/10/WEC_Resources_summary-final_180314_TT.pdf



World Wide Fund for Nature. (2020). Regions Beyond Coal. Retrieved from <https://regionsbeyondcoal.eu/>

Yildizhan, H. (2017). Incentive policies for coal plants in Turkey. Iskenderun Tehcnical University, Hatay/Dörtyol.

Zapata, J., & Fajardo, D. (2016). Chapter 6: Colombia. En Law Business Research Ltd, The Mining Law (Fifth Edition ed., págs. 58-69). London.

Este documento de política pública hace parte de una serie de documentos generados en el primer trimestre de 2021 desde el centro de pensamiento TRANSFORMA, sobre el sector de carbón en Colombia. Los documentos analizan la producción y el mercado actual del carbón, su consumo para generación eléctrica asociado a la transición energética, su participación en los aspectos fiscales, la eliminación gradual de la minería de carbón con enfoque de transición justa y el papel del financiamiento privado en este sector. Los documentos fueron elaborados por Juan Uribe Barcha, Felipe Bonilla Walker, Andrea Perez Limas, Lina Puerto, Valentina Sanmiguel y Giovanni Pabón Restrepo.