

EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA MINERÍA EN COLOMBIA

Esta cartilla ha sido financiada por el Natural Resource
Governance Institute (NRGI)

Contenido tomado del documento:

**“Análisis del sector minero colombiano y su relación con el cambio
climático. Propuestas de política pública”**

Elaborado por Mauricio Cabrera Leal y Alfonso Escolar González



Elaboración de cartilla:

Julián Arévalo P.
Luis Felipe Jiménez C.
Juliana Peña N.
Juan Camilo Vargas R.

Revisión de imágenes:

Yeny Andrea Cardona C.

Editora:

Esperanza González R.

Diagramación:

Catalina Velásquez C.

**Foro Nacional por Colombia
Capítulo Región Central**

BOGOTÁ D.C., NOVIEMBRE DE 2018

CONTENIDO

Introducción	4
1. ¿QUÉ ES CAMBIO CLIMÁTICO?	6
1.1. Causas del cambio climático.	6
1.2. Impactos del cambio climático a nivel mundial.	8
1.3. Evolución del cambio climático en Colombia.	10
2. LA MINERÍA DE CARBÓN Y EL CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA.	14
2.1. Situación de la minería informal en Colombia.	16
2.2. La Minería de carbón en Colombia.	17
2.3. Efectos de la minería de carbón sobre la atmósfera.	20
2.4. ¿Y la extracción ilícita de minerales?	24
2.5. Afectaciones futuras de los efectos del cambio climático en los departamentos mineros.	22
3. AVANCES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES EN RELACIÓN CON LA MINERÍA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO.	26
3.1. La Ley sobre directrices para la gestión del cambio climático (Ley 1931 de julio de 2018).	26
3.2. El Plan Integral de Gestión del Cambio Climático para el Sector Minero Energético (PIGCCSME)	27

3.3.	Priorización de medidas de mitigación para el sector minero.	34
3.4.	Estrategias en lo territorial.	35
4.	RECOMENDACIONES EN MATERIA DE POLÍTICA PÚBLICA.	38
4.1.	Fortalecer el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático para el Sector Minero Energético.	38
4.2.	Fortalecer la gestión ambiental.	39
4.3.	Consolidar una política productiva.	40
5.	CONCLUSIONES	41

INTRODUCCIÓN

Nuestro planeta tierra está sufriendo con mayor frecuencia cambios en el clima derivados directa o indirectamente de la actividad humana; estos cambios se reflejan, por ejemplo, en la pérdida de biodiversidad, aumentos en el nivel del mar, sequías, tormentas más fuertes y derretimiento de glaciares que pueden llegar a ser tan extremos que nos lleven a enfrentar la extinción de especies y de la vida misma. Se trata de un problema global que afecta a cada territorio, cada sociedad, su economía, los ecosistemas y los medios de vida de sus poblaciones.

El cambio climático se percibe como un asunto ajeno a nuestra cotidianidad, sin embargo, tiene una relación más cercana de lo que se piensa. Las diferentes actividades productivas contribuyen en distinta medida a las emisiones de Gases Efecto Invernadero GEI (agricultura, silvicultura, ganadería, procesos industriales, extracción de recursos naturales no renovables, quema de combustibles fósiles, etc.). Es claro, entonces, que nuestras economías y apuestas de desarrollo local y nacional tienen grandes repercusiones sobre este fenómeno. Colombia, por su ubicación geográfica, es uno de los países más vulnerables a los efectos del cambio climático. Esta condición debe llevarnos a establecer acciones tendientes a la reducción de GEI y, con la misma prioridad, diseñar estrategias para disminuir esa vulnerabilidad y, de esta manera, promover territorios más resilientes.

Si bien es cierto que se deben generar estas estrategias y políticas desde el nivel nacional, también es fundamental involucrar a los distintos sectores de la sociedad y generar mayor conciencia desde lo local y regional para producir acciones en doble vía que contribuyan a la misma meta asumida por Colombia ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático: la reducción del 20% de las emisiones del país en 2030.

Nuestro país se encuentra en un momento histórico notable pues ha entrado en una fase de post-acuerdo y construcción de paz que implica abordar temas estructurales sobre los cuales deberá cimentar la convivencia pacífica y el desarrollo incluyente y responsable con la riqueza de su territorio. El contexto de las discusiones que se están llevando a cabo en los ámbitos local, regional y nacional sobre desarrollo rural, diversificación productiva, política extractiva, política energética, modelo de desarrollo, entre otros, debe considerar como un componente primordial de análisis su relación con el cambio climático y su conexión con las metas globales de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Con esta Cartilla se quiere brindar algunos elementos centrales sobre las causas del Cambio Climático y su relación con la actividad minera en el país con el propósito de que las comunidades, en las distintas regiones, conozcan estas conexiones, incorporen este importante factor en los procesos de concertación sobre la visión de futuro de su territorio y en los instrumentos de planificación (Planes de Desarrollo con Enfoque Territorial, Planes de Desarrollo Territoriales, Planes de Ordenamiento Territorial, Planes de Ordenamiento de Cuencas Hidrográficas, Planes de Vida y de etnodesarrollo, por mencionar tan solo algunos) y avancen de manera articulada y congruente hacia una apuesta de desarrollo integral y sostenible.

Este documento presenta una primera parte donde se plantean definiciones y conceptos esenciales relacionados con el cambio climático; la segunda sección esboza el peso del sector minero dentro de nuestra economía y los aportes de esta actividad a la emisión de GEI; en la tercera se muestran las acciones que el país ha desarrollado para la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático; un cuarto apartado donde se plantean algunas propuestas para fortalecer las acciones emprendidas; y finalmente unas conclusiones.

Foro Nacional por Colombia, Capítulo Región Central, espera que esta herramienta sea un aporte valioso y contribuya a enriquecer las discusiones y la toma de decisiones conjuntas de los actores en las regiones. Extendemos nuestro agradecimiento al Natural Resource Governance Institute (NRGI) por el apoyo brindado, a Mauricio Cabrera Leal y Alfonso Escolar González, autores del documento que se tomó como insumo para la elaboración de esta cartilla.

1. ¿QUÉ ES CAMBIO CLIMÁTICO?

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en su Artículo 1 define el cambio climático como:

“Un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables. La CMNUCC distingue entre ‘cambio climático’ atribuido a actividades humanas que alteran la composición atmosférica y ‘variabilidad climática’ atribuida a causas naturales”.

En otras palabras, “Es cualquier cambio en el clima con el tiempo debido a la variabilidad natural o como resultado de actividades humanas” (Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático - IPCC siglas en inglés).

1.1. Causas del cambio climático.

La principal causa del cambio climático es la **emisión de gases de efecto invernadero GEI**.

¿Qué es el efecto invernadero?

Es el fenómeno natural por el cual la tierra retiene parte de la energía solar, permitiendo mantener una temperatura que posibilita el desarrollo natural de los seres vivos que la habitan (Ley 1931 de 2018).

Si la atmósfera no atrapara ninguno de estos rayos que rebotan en la superficie, la temperatura media de la tierra sería de -18°C ¹. Las actividades humanas han puesto en la atmósfera cantidades de Gases Efecto Invernadero (GEI) por encima de los niveles naturales, aumentando el efecto invernadero que produce elevamiento de la temperatura promedio de la tierra.

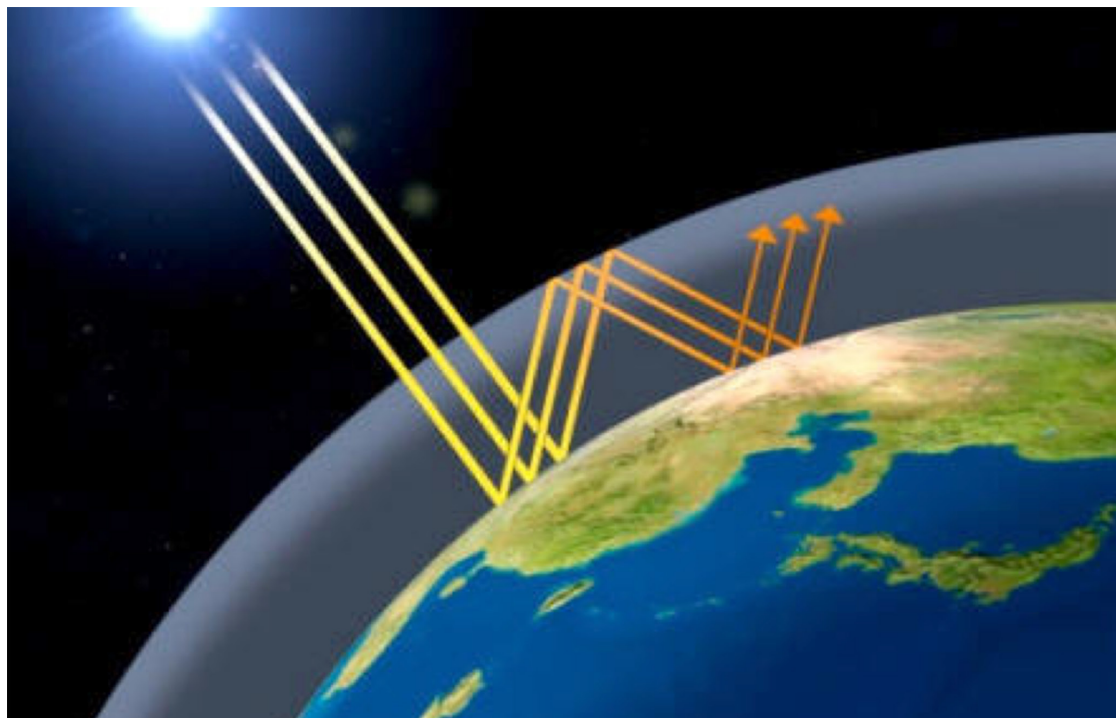
¿Qué son los Gases Efecto Invernadero (GEI)?

Son aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, de origen natural o de origen de la acción humana, que absorben y emiten la energía solar reflejada por la superficie de la tierra, la atmósfera y las nubes (Ley 1931 de 2018).

¹ <https://www.sostenibilidad.com/cambio-climático/qué-es-el-efecto-invernadero/>

Los principales gases efecto invernadero son el dióxido de carbono (CO_2), el óxido nitroso (N_2O), el metano (CH_4), los hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y el Hexafluoruro de Azufre (SF_6).

Imagen 1. Atmósfera planetaria afectada por componentes gaseosos.



Fuente: <https://www.sostenibilidad.com/cambio-climático/qué-es-el-efecto-invernadero/>

Globalmente, el crecimiento económico y el mal uso de los suelos continúan siendo los factores más importantes de los incrementos de las emisiones de CO_2 derivadas de los combustibles fósiles.

Imagen 2. Antropoceno: la era del impacto del ser humano en la tierra



Fuente: <https://www.acciona.com/es/cambio-climatico/#>

-El cambio climático y su relación con la minería en Colombia-

¿Cuál es el peso de los sectores productivos que emiten más GEI?

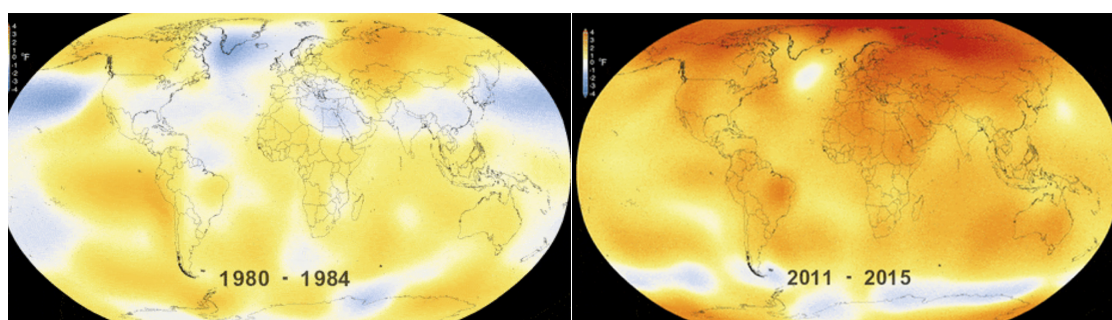
La actividad Humana y el funcionamiento de las economías ha potenciado el calentamiento global. Los principales sectores son:

Sector productivo	% Emisión de GEI
Electricidad y calefacción	25%
Agricultura y usos del suelo	24%
Transporte	14%
Industria	21%
Otras fuentes de energía	10%
Edificación	6%

Fuente: www.sostenibilidad.com/cambio-climatico/que-es-el-efecto-invernadero/

1.2. Impactos del cambio climático a nivel mundial.

Imágenes 3 y 4. Evolución en el tiempo de los impactos del cambio climático a nivel mundial



Fuente: <https://www.accion.com/es/cambio-climatico/>

Como se indicó anteriormente, el efecto invernadero es un proceso natural que permite al planeta mantener las condiciones necesarias para albergar vida, lo cual significa que la atmósfera retiene parte del calor del sol. Sin embargo, las actividades humanas han aumentado las emisiones de GEI y nuestra atmósfera ha venido reteniendo más calor del necesario, tal y como se evidencia en las imágenes anteriores (accion.com).

Para recordar:

¡Los efectos de los GEI pueden durar en la atmósfera entre cien (100) o incluso muchos más años!

Las siguientes situaciones, que se han manifestado en distintas regiones del mundo, han sido factores que han visibilizado esta problemática y lo han convertido en un tema de agenda política internacional:

- La variación climática
- El calentamiento generalizado
- La disminución de la precipitación en muchas regiones
- El aumento en frecuencia e intensidad de los fenómenos climáticos extremos
- Las consistentes investigaciones sobre el clima, lideradas o consolidadas y sistematizadas por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés)



Estos factores incidieron para que los países avanzaran en la identificación de esta problemática y procedieran, después de años de diálogo y debate en las 17 Conferencias de las Partes COP previas, a suscribir el **Acuerdo de París**.

• ¿De qué se trata el Acuerdo de París?

El Acuerdo de París reconoce la problemática del cambio climático y establece acciones de los gobiernos para mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de los 2° C, con respecto a los niveles preindustriales y proseguir los esfuerzos para limitar el aumento a 1,5°C, además de aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos y situar recursos que permitan un desarrollo resiliente al clima.

Para el logro de estos objetivos los países y sus sectores productivos deben incorporar acciones para cumplir las metas establecidas, para lo cual los Estados establecen acciones y compromisos tendientes a garantizar su cumplimiento frente a la comunidad internacional.

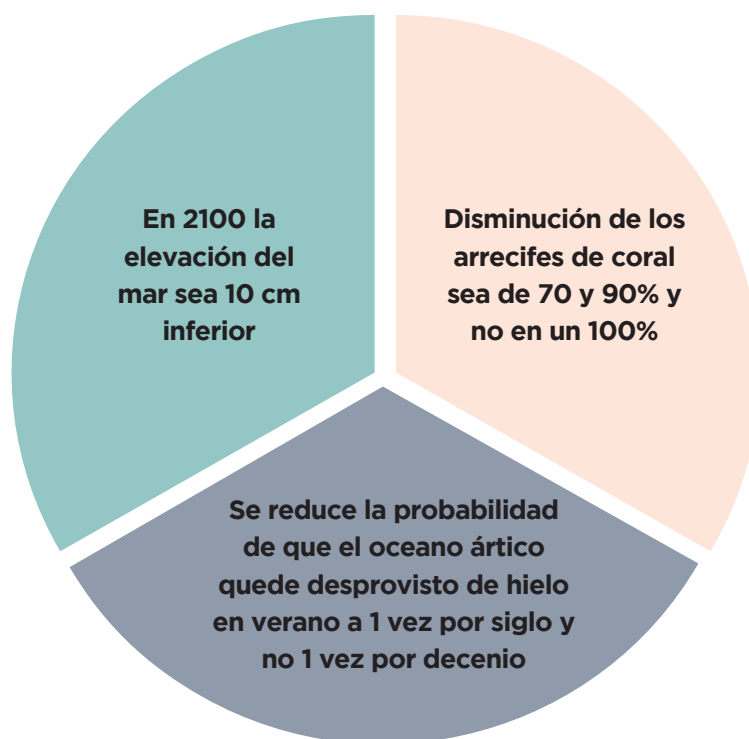
Para recordar:

En el reporte del IPCC² (2018) se evidencia la necesidad de reducir las emisiones netas globales de CO₂ en 2030 alrededor de un 45% respecto a los niveles de 2010 para limitar el aumento de la temperatura a 1.5°C.

² Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

-El cambio climático y su relación con la minería en Colombia-

Los efectos de limitar el Calentamiento Global a 1.5°C y no 2°C se reflejarán en que:



1.3. Evolución del cambio climático en Colombia.

Sabía que Colombia...

Genera el 0,46% de las emisiones de GEI mundiales.

La emisión de GEI es de 4,2 TON eq/hab (equivalentes).

Estableció la meta de reducción del 20% de las emisiones del país para 2030.

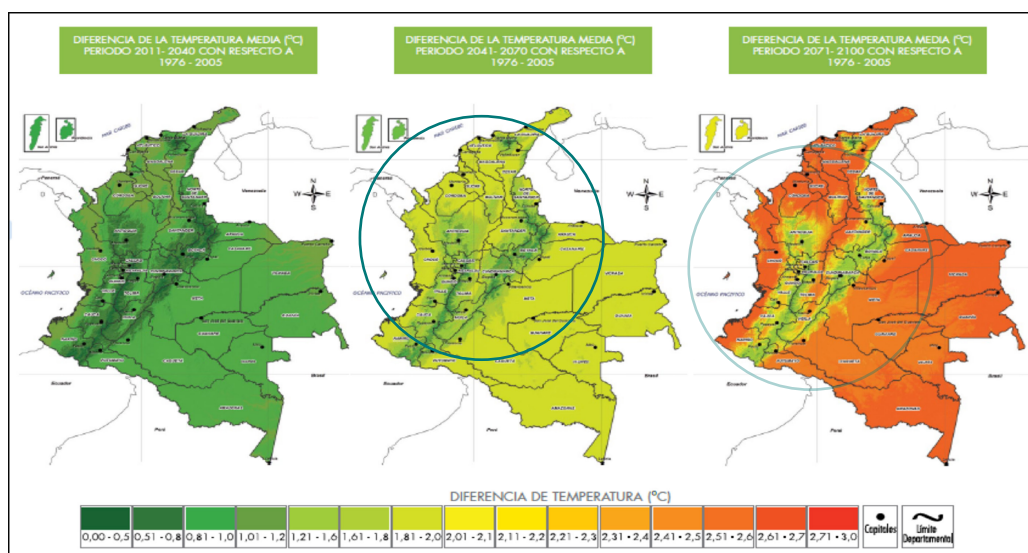
• Proyección de los cambios en la temperatura.

De acuerdo con la concentración de GEI en la atmósfera, el IDEAM realizó un modelamiento de cómo será el clima de nuestro país en el futuro. La figura muestra una proyección de cómo será la temperatura prevista para los periodos 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100 respecto al promedio registrado entre 1976-2005.

Para Recordar:

Los efectos del cambio climático sobre nuestro territorio no se producen de la misma forma; implica, entonces, que las medidas para enfrentarlo deberán ser diferentes según la región.

Imagen 5. Proyección de los cambios en la temperatura para 3 escenarios en Colombia



Fuente: (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2015).

En la imagen 5 se advierte el impacto diferencial del cambio climático en las diferentes regiones y en los tiempos estipulados. En esa línea, la lectura de los tres mapas de la imagen anterior nos indican los siguientes aspectos:

Primer escenario 2011-2040	Plantea mínimos cambios en la temperatura
Segundo escenario 2041-2070	Indica que en la zona no montañosa aumentará la temperatura alrededor de 2°C sobre el promedio
Tercer escenario 2071-2100	El aumento de la temperatura será casi de 3°C, excepto en las zonas de las las tres cordilleras

Las consecuencias de estos aumentos en la temperatura, entre muchos otros, producirán:

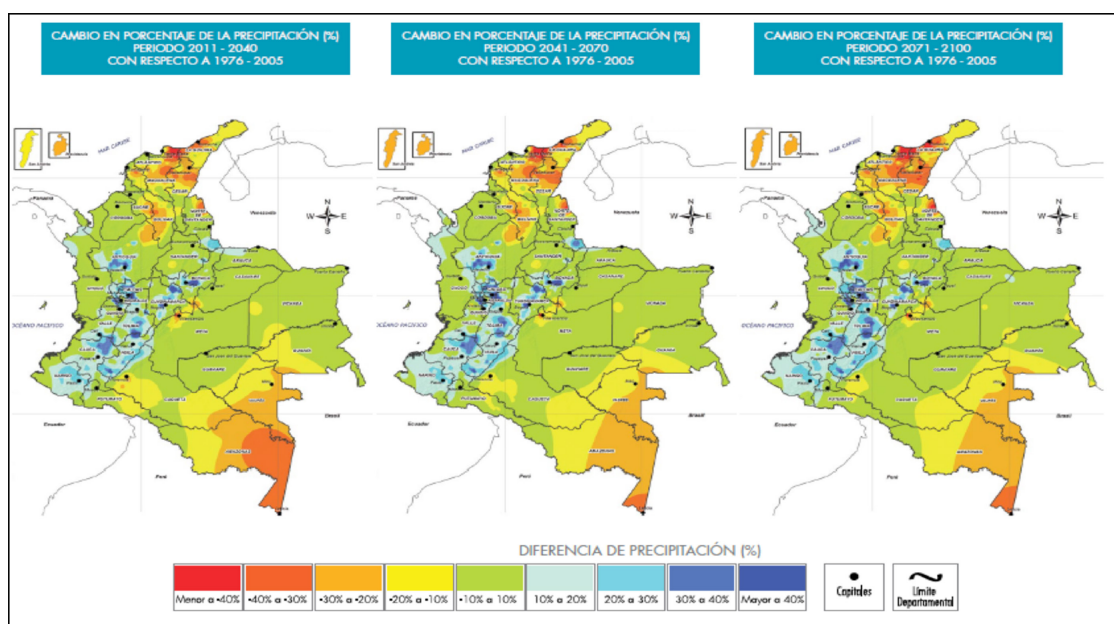
- Un mayor aumento en el nivel del mar que comprometerá no sólo parte de las fronteras (por cambios en la línea de costa) sino a las poblaciones y ciudades asentadas en estos espacios.
- Derretimiento acelerado de los nevados.
- Retroceso de páramos, los cuales nos proveen el 70% del agua dulce y de los que dependen una gran cantidad de los acueductos en el país.
- Reducción de la productividad agropecuaria.
- Impacto en la salud por aumento de transmisión de vectores (dengue, malaria).

-El cambio climático y su relación con la minería en Colombia-

Proyección de los cambios en la cantidad de las lluvias

Igualmente, el IDEAM realizó el modelamiento para los cambios que se podrán presentar en la cantidad de agua que caerá en nuestro territorio como consecuencia de las lluvias, lloviznas, granizo, en comparación con la media que se experimentó entre 1976 y 2005. En los tres mapas se presentan los mismos tres escenarios: 2011-2040; 2041-2070 y 2071-2100.

Imagen 6. Proyección de los cambios en la precipitación para 3 escenarios en Colombia



Fuente: Proyección de los cambios en la precipitación para 3 escenarios en Colombia (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2015).

Las convenciones de los colores de la imagen anterior nos indican lo siguiente:

- Rojo:** la disminución de la cantidad de lluvia será muy alta (disminuirá más del 40% respecto al promedio de referencia).
- Naranja:** la cantidad de lluvia disminuirá entre el 20% y 30%.
- Verde:** significa que no habrá cambios sustantivos (ni por excesos ni por déficit).
- Azul:** habrá un aumento en la cantidad de lluvia de hasta más del 40% en la tonalidad más intensa.

Se advierte que para el periodo 2071 - 2100 la cantidad de lluvia promedio disminuirá entre 10 a 30% en cerca del 27% del territorio nacional ..nacional, concretamente en los siguientes territorios:

Amazonas
Bolívar
Sur del Caquetá

Norte del Cesar
Magdalena
San Andrés y Providencia

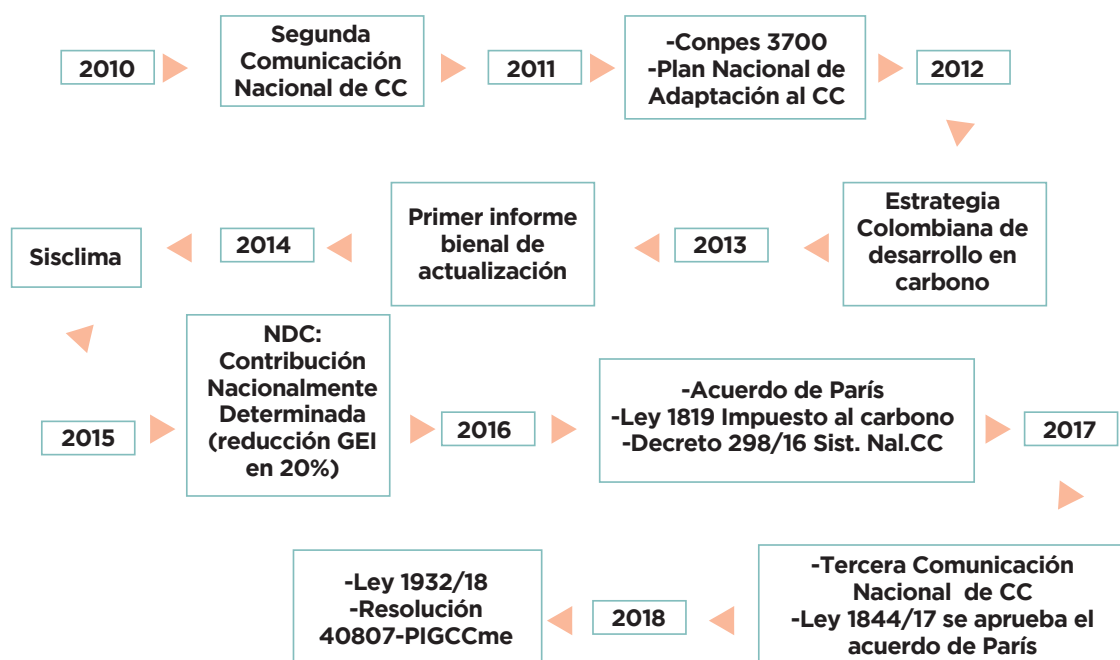
Sucre
Vaupés

Este fenómeno producirá procesos de desertificación, pérdida de fuentes y cursos de agua que tendrán impactos en la salud, la producción agropecuaria y forestal, la economía y la competitividad regional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2015).

¿Qué acciones ha generado Colombia para contrarrestar el Cambio Climático?

Nuestro país ha implementado una serie de instrumentos y estrategias para prepararse ante el Cambio Climático, estableciendo acciones de carácter nacional, regional, local y sectorial para cumplir las metas encaminadas a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, plantear acciones de adaptación y mecanismos que permitan hacer un seguimiento efectivo sobre el tema.

Figura 1. Presentación de la evolución de los últimos 8 años en estos instrumentos.



Fuente: Cabrera y Escolar (2018)

Esta secuencia nos muestra que Colombia ha hecho avances importantes en materia normativa e institucional para prepararse y atender los desafíos que conlleva los efectos del cambio climático en nuestro territorio.

No obstante...

Un gran número de esta normativa o de la institucionalidad creada no opera o lo hace a media marcha... los retos para que se implementen a cabalidad son aún enormes.

2. LA MINERÍA DE CARBÓN Y EL CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA.

Imagen 7. Minería de carbón a cielo abierto



Fuente: Proyección de los cambios en la precipitación para 3 escenarios en Colombia (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2015).

A partir de la expedición del código de minas – Ley 685 de 2001 – se presentó un acelerado aumento de la titulación minera en el país, pasando de alrededor de 1600 títulos otorgados en 2001 a cerca de 10.000 títulos en 2018.

El control sobre la titulación en el país se vio desbordado, especialmente entre el año 2001 y 2010, cuando los requisitos para acceder a un título minero eran bastante flexibles.

A pesar de la decisión del gobierno nacional en 2011 de suspender la entrega de títulos mineros para organizarse internamente, revisar y dar celeridad a las solicitudes de titulación, aun no se cuenta con la capacidad institucional requerida para el debido control, por parte de las autoridades mineras y ambientales, quienes

© 2010 Blackwell Publishing Ltd

© 2010 Blackwell Publishing Ltd



© 2010 Blackwell Publishing Ltd

© 2010 Blackwell Publishing Ltd

© 2010 Blackwell Publishing Ltd

© 2010 Blackwell Publishing Ltd

© 2010 Blackwell Publishing Ltd

© 2010 Blackwell Publishing Ltd

© 2010 Blackwell Publishing Ltd



© 2010 Pearson Education, Inc.

-El cambio climático y su relación con la minería en Colombia-

Imagen 10. Oro entre el 7% y el 9%



Fuente: <https://www.unipymes.com/en-2017-se-redujo-en-34-la-produccion-de-oro-de-colombia-segun-minminas/>

Imagen 11. Ferroníquel entre el 6% y el 15%



Fuente: <https://www.semana.com/contenidos-editoriales/monteria-diez-anos-despues/articulo/una-historia-productiva/566482>

Por lo tanto, los minerales que generan más renta al país son el carbón, los metales preciosos y el níquel.

Para recordar:

Colombia es el primer productor de carbón en América Latina y está entre los diez primeros exportadores a nivel mundial de este mineral.

2.1. Situación de la minería informal en Colombia.

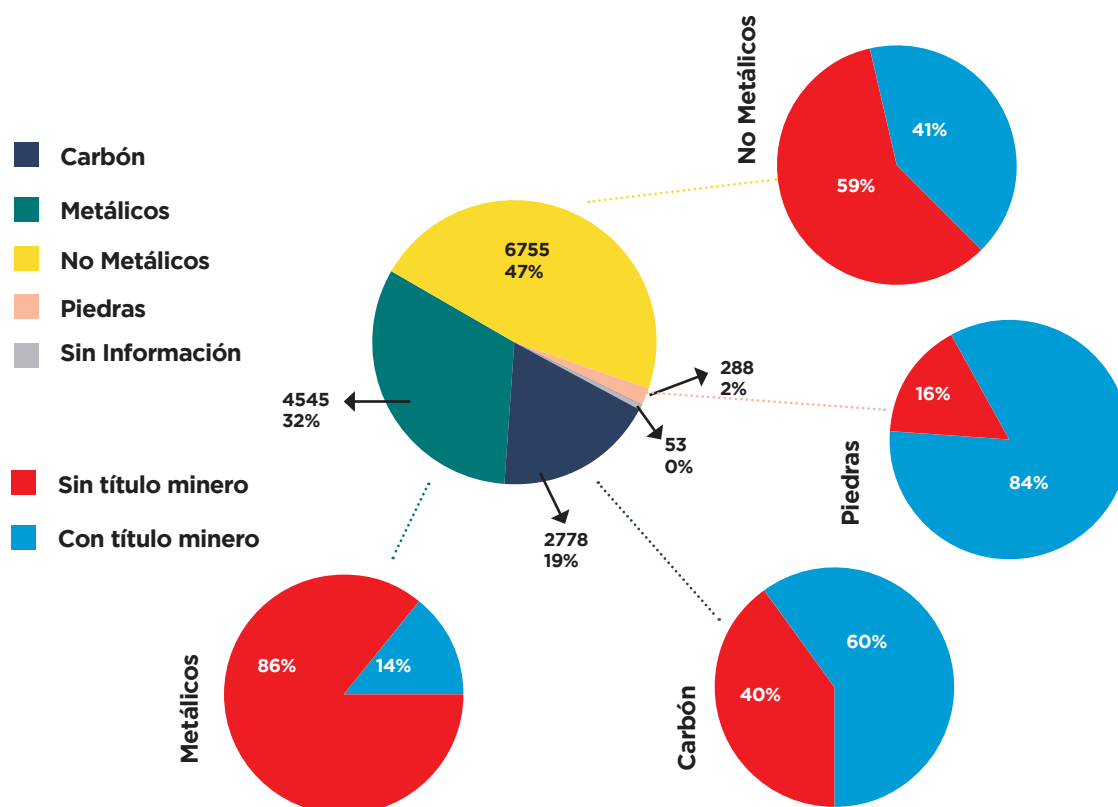
Para recordar:

El censo minero de 2011 identificó el **alto nivel de informalidad del sector.**

Las Unidades de Producción Minera (UPM) que no cuentan con título minero ni licencia ambiental son:

- El 86% de las UPM en el caso de la extracción del oro.
- El 40% de las UPM en el caso del carbón.
- El 59% de las UPM de minerales no metálicos.
- El 16% de las UPM clasificadas como piedras.

Figura 2. UPM con y sin título minero por mineral.



Fuente: Censo minero departamental 2010-2011 (Minminas, 2012)

Este contexto da cuenta de las necesidades de implementar medidas para formalizar y tecnificar la minería en Colombia y controlar la minería criminal, con el propósito de mitigar sus emisiones de GEI, disminuir los conflictos que surgen por la informalidad de la actividad y a su vez minimizar los riesgos derivados del cambio climático adaptándose adecuadamente y minimizando los impactos.

2.2. La Minería de carbón en Colombia.

El 3,7% del carbón que se explota en el país se destina al consumo nacional mientras que el 96,3% restante se exporta a otros países (IEA, 2018).

Según la Unidad de Planeación Minero Energética, Colombia tiene 6.251 millones de toneladas de carbón como reservas medidas.

El tipo de carbón que más se produce es el carbón térmico, en una menor medida el carbón metalúrgico y en una porción significativamente baja el carbón antracita.

De las 85 millones de toneladas de carbón extraídas en el 2015, 80 millones fueron de carbón térmico.

Para Recordar:

- La extracción de carbón es la actividad minera más importante del país:
 - Al tercer trimestre del 2017 representó el 1,26% del PIB nacional, equivalente al 65,67% del PIB minero (Minminas, 2017).
- Históricamente la producción ha ido en aumento:
 - 2016: récord de 91.023 millones de toneladas.
 - 2017: 90.549 millones de toneladas.
- La mayoría de la extracción se hace a cielo abierto:
 - Ubicada en los departamentos de La Guajira y Cesar.

La explotación de carbón en los departamentos de La Guajira y Cesar.

Imagen 12. Explotación minera en La Guajira



Fuente: <https://laotracara.co/destacados/grito-en-la-guajira/>

La explotación de carbón a gran escala, a cielo abierto en La Guajira, se realiza desde hace 30 años en un área de influencia directa de la explotación de aproximadamente de 30.000 hectáreas, lo que equivale a 46.875 canchas de fútbol.

La Guajira posee 3.558 millones de toneladas de reservas, representando el 57% de total del país.

En el Cesar el área de influencia directa de la explotación es de aproximadamente 70.000 hectáreas, lo que equivale 109.000 canchas de fútbol. Este departamento cuenta con 1.586 millones de toneladas de reservas, que equivalen al 26% del total nacional. A pesar de que la Guajira posee mayor cantidad de reservas es el departamento del Cesar donde mayor cantidad de carbón se extrae. Estas minas han generado residuos mineros de más de 12.000 millones de toneladas dispuestos en botaderos internos y externos.

Imagen 13. Explotación minera en el Cesar.



Fuente: <https://laotracara.co/destacados/grito-en-la-guajira/>

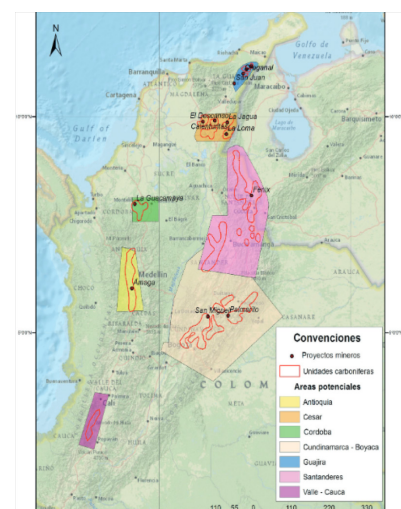
- **Otras zonas de explotación de carbón.**

Las otras zonas productoras del país representan un 10% y se encuentran en:

Imagen 14. Ubicación de zonas de explotación carbonífera en el país

- Boyacá-Cundinamarca
- Santander
- Norte de Santander
- Córdoba
- Valle
- Cauca
- Antioquia

Fuente: Agencia Nacional de Minería. <https://www.anm.gov.co/?q=search/node/zonas%20de%20explotaci%C3%B3n>



Significa que este sector produce 25 mega toneladas de dióxido de carbono (25,4 Mton de CO₂eq) de las 258 que se generan en el país.

Imagen 15. Minería de carbón a cielo abierto en Cerrejón



Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Cerrej%C3%B3n#/media/File:Cerrej%C3%B3n_3.jpg

De esas 25 mega toneladas del sector energético, 2,4 Mton de CO₂ eq corresponden a emisiones fugitivas de metano y de dióxido de carbono producidos por la minería de carbón a cielo abierto y subterránea.

Los departamentos de Colombia que más generan emisiones son:

Departamento	Gases generados	Ranking departamental
Guajira	3,32 Mton	3°
Boyacá	2,61 Mton	5°
Cesar	0,82 Mton	10°

2.4 ¿Y la extracción ilícita de minerales?

La extracción ilícita de minerales también ha sido un factor determinante en la deforestación afectando más de 107.649 hectáreas, especialmente en la región pacífica del país, en el Chocó-, en el Bajo Cauca antioqueño, el sur de Bolívar y en la Amazonia. La deforestación es uno de los causantes principales del calentamiento del planeta ya que los árboles están compuestos de carbono en un 50% y, una vez talados, ese carbono que almacenan regresa a la atmósfera (FAO, 2006)

Igualmente ha afectado la oferta del agua en cuanto a cantidad y calidad, por lo que las estrategias para el control de la extracción ilícita de minerales se convierten en un aspecto determinante para contrarrestar este fenómeno.

-El cambio climático y su relación con la minería en Colombia-

Imagen 16. Algunas regiones de extracción ilícita de minerales



Fuente: Elaboración propia

2.5 Afectaciones futuras de los efectos del cambio climático en los departamentos mineros.

La Tercera Comunicación presentó los resultados de los nuevos escenarios de Cambio Climático en materia hídrica, de suelos, temperaturas y demás aspectos vulnerables. Así, se establecen correlaciones parciales entre los efectos de la actividad minera carbonera de los departamentos en escenarios futuros derivados de los efectos del cambio climático.

Examinemos los ejemplos de los departamentos del Cesar, La Guajira y Boyacá:

- **Departamento del Cesar.**

Cambios en la temperatura.

Temperatura media actual	Primer escenario 2011-2040	Segundo escenario 2041-2070	Tercer escenario 2071-2100
27,1 - 28°C	Aumento 1,1°C	Aumento 1,9°C	Aumento 2,5°C

En los anteriores escenarios se evidencia aumentos en la temperatura de 1,1. a 2,5 °C. Estos cambios de temperatura se esperan en las regiones centro y sur del Cesar. En esas zonas se encuentran las minas de El Descanso, La Francia, El Hatillo,

Pribbenow y Calenturitas se encuentran en esa zona y en menor medida en la Sierra Nevada de Santa Marta y en la Serranía del Perijá.

Cambios en la frecuencia de las lluvias (precipitaciones)

La Tercera Comunicación Nacional de cambio climático estima que habrá un déficit hídrico importante lo cual implica un escenario de escases de agua dulce.

Primer escenario: 2011-2040	Disminución del 15,32%
Segundo escenario:2041-2070	Disminución del 16,20%
Tercer escenario:2071-2100	Disminución del 19,82%

Las principales disminuciones se podrán generar en el norte del Departamento, particularmente en los municipios de Valledupar, San Diego, Agustín Codazzi, Becerril y el Paso (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2015).

La situación puede ser muy crítica si se suma la ocurrencia de sequías en estos municipios a la explotación de recursos. Por ejemplo, en el municipio Agustín Codazzi se llevan a cabo operaciones de extracción de carbón de la empresa Drummond Ltda. Se espera que el sector agrícola y ganadero sea el más afectado por la disminución de lluvias.

Imagen 17. Explotación carbonífera a gran escala en el departamento del Cesar.



Fuente:<https://www.arcoiris.com.co/2014/01/onu-denuncia-que-la-mineria-a-gran-escala-aumento-la-pobreza-en-colombia/>

- **Departamento de La Guajira.**

Cambios en la temperatura en el departamento de La Guajira.

Primer escenario 2011-2040	Segundo escenario 2041-2070	Tercer escenario 2071-2100
Aumento 0,9°C	Aumento 1,6°C	Aumento 2,3°C

La Alta y Media Guajira presentarán los mayores aumentos de temperatura hasta de 2,5°C en los municipios de Uribia, Manaure y Maicao (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2015).

Cambios en la frecuencia de las lluvias (precipitaciones).

Primer escenario: 2011-2040	Disminución del 14,50%
Segundo escenario:2041-2070	Disminución del 16,57%
Tercer escenario:2071-2100	Disminución del 20,02%

La reducción de las precipitaciones afectaría mayormente al sur del departamento y a los municipios de Riohacha y Dibulla. El sector agrícola y ganadero, como también los cultivos de pancoger, se verían afectados debido a los aumentos de temperatura y la escasez de lluvias.

En La Guajira la falta de provisión hídrica podría continuar siendo uno de los principales problemas en el departamento, afectando la salud de sus habitantes por factores nutricionales conexos a seguridad alimentaria (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2015).

Las zonas de producción carbonífera en La Guajira, los municipios de Barrancas, Hato Nuevo, Albania junto con Puerto Bolívar en el municipio de Manaure se encuentran en las áreas de déficit hídrico más importantes del departamento.

- **Departamento de Boyacá.**

La economía del departamento de Boyacá aporta el 2,70% del PIB siendo la Agricultura y ganadería su actividad económica más importante, seguida de la explotación de minas y canteras.

Cambios en la temperatura:

Primer escenario 2011-2040	Segundo escenario 2041-2070	Tercer escenario 2071-2100
Aumento 0,8°C	Aumento 1,6°C	Aumento 2,4°C

Las provincias más afectadas serán la de Occidente, el Distrito Fronterizo, la Zona de Manejo Especial y Neira.

Cambios en la frecuencia de las lluvias (precipitaciones).

A diferencia de los anteriores departamentos, Boyacá presentará un ligero aumento en las precipitaciones, el cual disminuirá a partir de 2041:

Primer escenario: 2011-2040	Aumento del 5,84%
Segundo escenario:2041-2070	Disminución del 3,69%
Tercer escenario:2071-2100	Disminución del 3,19%

Se prevé que el sector agropecuario sea el más afectado por los cambios de temperatura, pero también se debe tener en cuenta los efectos sobre la movilidad debido a la mayor probabilidad de derrumbes por el incremento de las precipitaciones.

3. AVANCES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES RELACIÓN CON LA MINERÍA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO.

La adaptación del país al cambio climático es determinante puesto que sus características orográficas, geológicas, sociales, ecosistémicas y las evidencias del cambio del clima han incidido en el aumento de los desastres ante las variaciones del clima.

Por ello...

Colombia es uno de los países más vulnerables del mundo ante los eventos hidroclimáticos (Colprensa, 2012).

En 2015, Colombia se comprometió a reducir las emisiones de GEI en un 20% frente a las proyectadas al 2030. Ello significa que se deben establecer metas y compromisos en los diferentes sectores productivos. Es de anotar que se condicionó un posible 10% adicional, de contar con condiciones favorables.

Para recordar:

Esta contribución de Colombia será revisada por las convenciones Marco de Cambio climático de las Naciones Unidas y tendrán que actualizarse en el 2020.

3.1. La Ley sobre directrices para la gestión del cambio climático (Ley 1931 de julio de 2018).



Imagen 18. Las consecuencias del calentamiento global sobre nuestros ecosistemas.

Fuente: www.iagua.es/blogs/alejandro-maceira/cambio-climatico-reto-nuestro-tiempo

Con la expedición de la Ley 1931 de 2018 se establecen las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de las personas públicas y privadas.

Se definen las acciones de mitigación de GEI y adaptación al cambio climático con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas del país para:

- ~ la nación,
- ~ los departamentos,
- ~ los municipios,
- ~ los distritos,
- ~ las áreas metropolitanas,
- ~ las autoridades ambientales.

Para lo cual se han creado recientemente los siguientes Instrumentos:



3.2 El Plan Integral de Gestión del Cambio Climático para el Sector Minero Energético (PIGCCSME)

Imagen 19. Plan Integral de Gestión del Cambio Climático en el Sector Minero Energético

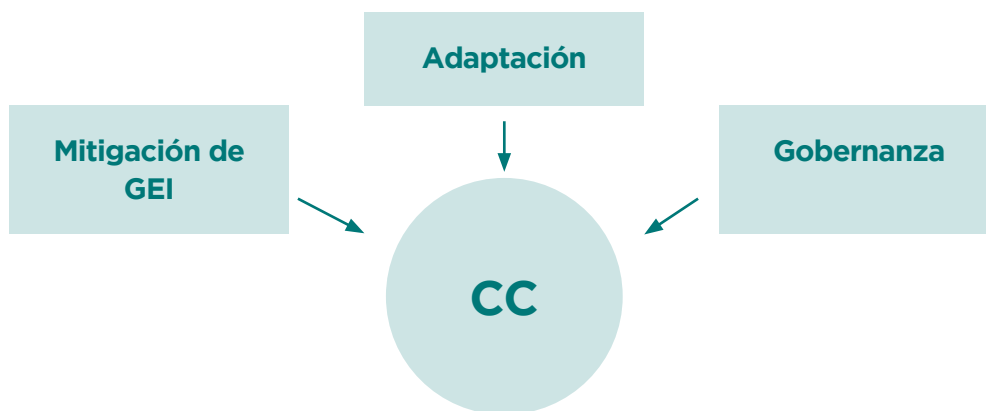


Fuente: <http://blog.estrategiaambiental.com/2018/08/09/plan-integral-de-gestion-del-cambio-climatico-para-el-sector-minero-energetico-pigcc/>

-El cambio climático y su relación con la minería en Colombia-

Si bien la Ley de cambio climático se aprobó en julio de 2018, el Ministerio de Minas venía trabajando en su propio plan que se aprobó mediante la Resolución 40807 del 2 de agosto de 2018.

El plan sectorial tiene un horizonte de planeación de 12 años y plantea acciones de:



Líneas estratégicas de mitigación de GEI.

- **Eficiencia energética**

Se plantean las siguientes acciones:

- Fortalecimiento del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PROURE) a través de la incorporación de metas, estrategias y acciones con sus respectivos porcentajes de mejora de eficiencia energética, reducción de emisiones y beneficios asociados.
- Gestión de la oferta para identificar lineamientos que optimicen el despacho de energía eléctrica con el fin de promover el aumento de eficiencia en las centrales que permitan reducir emisiones de GEI, sin afectar las condiciones del mercado eléctrico.

- **Generación de energía**

Tiene como objetivo la diversificación de la matriz energética, la promoción de la autogeneración de energía mediante fuentes alternativas y la transformación de la generación energética en las Zonas no Interconectadas. Adicionalmente, la armonización de los requisitos ambientales para el desarrollo de fuentes de energía renovable no convencionales.

Las acciones propuestas se describen a continuación:

- *Diversificación de la matriz energética*, la cual busca apoyar e impulsar los objetivos de política definidos para que el país logre una adecuada diversificación de la canasta energética y disminuya las emisiones de GEI.

- *Transformación de las Zonas no Interconectadas* a través del aprovechamiento de los recursos energéticos locales, fomentando el desarrollo de soluciones costo-efectivas para una generación eléctrica más productiva y sostenible en el tiempo y aumentar la cobertura de prestación del servicio mediante el uso de tecnologías confiables con un menor factor de emisión.

- **Gestión activa de la demanda**

Tiene como objetivo reducir la diferencia de consumo de energía eléctrica entre horas pico y horas valle, gestionar la generación de energía eléctrica en horas valle a partir de fuentes no contaminantes y promover para la futura implementación de tecnologías como las redes inteligentes y las tarifas dinámicas.

Las acciones planteadas son las siguientes:

- *Tarifa horaria (tarifa diferenciada)* para el aplanamiento de la curva de demanda en la que se desplace la generación de energía eléctrica de centrales térmicas y de esta manera se reduzcan las emisiones del Sistema Interconectado.
- *Agregador de la demanda* que busca implementar agregadores en la reducción de la demanda para la gestión correcta de la regulación, tecnología, investigación, etc, flexibilizando el mercado de energía eléctrica con el ingreso de nuevos agentes que implementen estrategias de gestión de la demanda teniendo en cuenta las cargas individuales en un paquete unificado del mercado eléctrico, dinamizando los contratos del mercado y promocionando entre los usuarios finales sus propios programas de gestión de la demanda.

- **Emisiones fugitivas**

Promover la adecuada gestión de las emisiones fugitivas asociadas a la cadena productiva de hidrocarburos, y aprovechar el gas natural capturado para otros fines. Además, fomentar el aprovechamiento de estas emisiones para que las actividades de estos sectores sean sostenibles en cuyo caso puede ser un beneficio económico para las empresas.

Las acciones propuestas son las siguientes:

- *Generación de información* la cual busca obtener y validar información sobre la generación de emisiones fugitivas. Determinar la línea base, el potencial de reducción y mantenimiento del sistema de información.
- *Regulación de las emisiones fugitivas* integrando un conjunto de medidas destinadas a la reducción de las emisiones fugitivas generadas por la extracción, procesamiento, producción, almacenamiento y distribución de

-El cambio climático y su relación con la minería en Colombia-

productos de hidrocarburos (gas y petróleo) como herramienta necesaria para monitorear y controlar la incertidumbre de la mitigación acumulada en emisiones fugitivas.

En la siguiente figura se resume las líneas estratégicas y las acciones para cada una de ellas:

Figura 4. Líneas estratégicas de mitigación del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del Ministerio de Minas y Energía (PIGCC_M-E)



Fuente: Cabrera y Escolar (2018). Hitos del Cambio Climático en Colombia.

Líneas estratégicas de adaptación.

La adaptación tiene como objetivo incorporar la gestión del riesgo climático en los niveles de decisión del sector minero energético, con el fin de disminuir los impactos generados por el cambio climático y la variabilidad climática sobre la industria minera, de hidrocarburos y eléctrica; y así proteger su competitividad.

- **Infraestructura resiliente**

Fortalecer los sistemas de transporte de los energéticos del país, asegurando la provisión del servicio y el acceso a los recursos minero-energéticos.

Las acciones son:

- *Gestión del riesgo climático en ductos y líneas de transmisión* para disminuir la vulnerabilidad del sector en los procesos de distribución y transporte de los productos.
- *Coordinación con autoridades viales* del nivel nacional para la formulación de planes de gestión del riesgo o adaptación para fortalecer las vías donde se transportan los hidrocarburos y el carbón.

- *Gestionar con autoridades portuarias* para disminuir impactos generados sobre los puertos y además generar planes para fortalecer las estructuras que permiten la exportación e importación de energéticos.

- **Planificación de corto y mediano plazo**

Incorporar progresivamente la gestión del riesgo climático en todos los niveles de planificación y decisión del sistema minero-energético.

Las acciones son las siguientes:

- *Inclusión de variables de riesgo en los instrumentos de planificación* (largo plazo).
- *Sistema de alertas tempranas de riesgos climáticos (corto plazo)* para el seguimiento continuo de los riesgos generados por la variabilidad climática sobre el mercado energético y minero.

- **Gestión del entorno**

Esfuerzos de los actores públicos y privados del sector minero-energético en la gestión de los riesgos climáticos de los territorios con desarrollo minero-energético para disminuir su vulnerabilidad y los efectos negativos sobre la operación sectorial.

Las acciones propuestas son:

- *Conservación de cuencas hidrográficas.*
- *Biodiversidad.*
- *Estrategia de relacionamiento.*

- **Información para la adaptación**

Generación de información actualizada y precisa sobre amenazas y los impactos de las nuevas tecnologías.

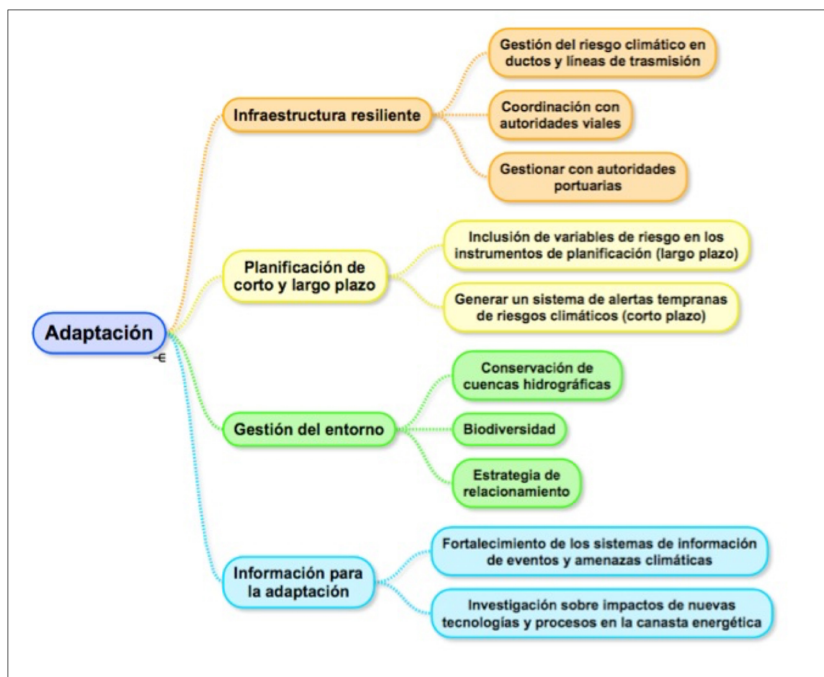
Las acciones son:

- *Fortalecimiento de los sistemas de información de eventos y amenazas climáticas.*
- *Investigación sobre impactos de nuevas tecnologías y procesos en la canasta energética.*

En la siguiente figura se resume las líneas estratégicas y las acciones para cada una de ellas:

-El cambio climático y su relación con la minería en Colombia-

Figura 5. Líneas estratégicas de adaptación del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del Ministerio de Minas y Energía (PIGCC_M-E)



Fuente: Cabrera y Escolar (2018). Hitos del Cambio Climático en Colombia

Líneas estratégicas de gobernanza.

Para recordar:

La gobernanza climática es el conjunto de mecanismos y medidas de respuesta destinados a orientar los sistemas hacia la mitigación y la adaptación a los riesgos que plantea el cambio climático (Banco Mundial, 2010 citado por Minminas, 2018).

El objetivo de la línea estratégica de gobernanza se enfoca en fortalecer la gestión del sector minero energético relacionada con la mitigación de las emisiones de GEI asociadas al desarrollo, crecimiento del sector y su adaptación a los efectos de la alteración de las condiciones climáticas globales, con el fin de establecer mecanismos y estrategias de articulación institucional, financieras entre otras, que faciliten la implementación del PIGCCME.

• Monitoreo, reporte y verificación

Desarrollar mecanismos que permitan realizar la evaluación del estado de adopción e implementación de las acciones de reducción de emisiones y resiliencia. Las acciones propuestas son:

- Gestionar la rápida operatividad del Registro Nacional de Reducción de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (RENARE).
- Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero (INGEI).

- *Indicadores de política para evaluar su implementación y estimar los efectos logrados.*
- *Desarrollo de la herramienta incluyendo salidas de datos gráficos y la identificación de los datos pertinentes para monitorear los avances en la mitigación de GEI y adaptación al cambio climático.*

- **Operatividad**

Fortalecer y generar la articulación con los diferentes sectores a nivel nacional, regional y sectorial para la implementación de las acciones del PIGCCME.

Las acciones son:

- *Actualización y vigilancia tecnológica.*
- *Coordinación.*

- **Gestión del conocimiento**

Integrar acciones que ayuden a la divulgación, el fortalecimiento de capacidades y la integración de conocimientos respecto a la hoja de ruta de reducción de emisiones y la resiliencia a nivel sectorial y nacional.

Las acciones propuestas son:

- *Investigación e información para todos los actores actuales y potenciales del sector.*
- *Estrategia de comunicación, sensibilización y posicionamiento del PIGCCME.*
- *Planeación.*
- *Formación y capacitación.*

- **Gestión financiera**

Incorporar instrumentos económicos existentes y nuevos en los procesos de financiación de acciones de resiliencia y reducción de emisiones incluidas dentro del plan.

Las acciones son:

- *Financiación estructura del PIGCCME.*
- *Financiación para la implementación de las acciones del PIGCCME.*
- *Instrumentos económicos.*

- **Cooperación para el desarrollo resiliente y bajo carbono**

Impulsar una movilidad sostenible a través de medios de transporte alternativos, disminuyendo el uso de combustibles fósiles e incentivando prácticas viables con tecnologías que permitan disminuir las emisiones de GEI.

-El cambio climático y su relación con la minería en Colombia-

Las acciones que se proponen son:

- *Movilidad de cero y bajas emisiones (movilidad eléctrica, utilización de Gas Natural Licuado en el sector transporte).*
- *Compensaciones ambientales como estrategia de mitigación al cambio climático.*

El Ministerio de Minas y Energía realizó un ejercicio de priorización para establecer la implementación de las acciones así:

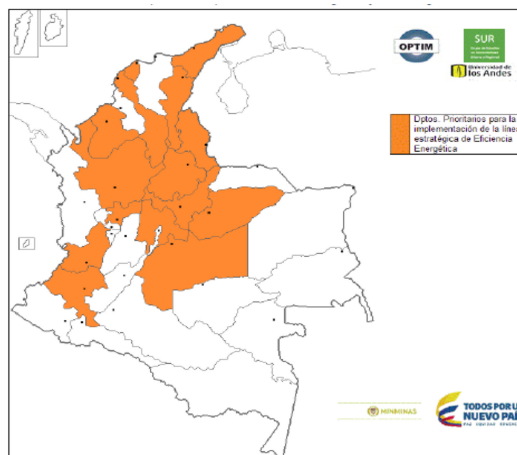
3.3. Priorización de medidas de mitigación para el sector minero

1. Eficiencia Energética.

La eficiencia energética de las operaciones mineras tiene como objetivo la promoción de un consumo responsable de diésel y energía eléctrica para lo cual estiman un **potencial de reducción de emisiones para 2030 de 1,4 Mton CO₂eq.**

Fuente: <http://www.sanjuangrupo.com/noticias/certificados-eficiencia-energetica/>

Imagen 20. Zonas propuestas para la implementación de las acciones de mejora de la eficiencia energética



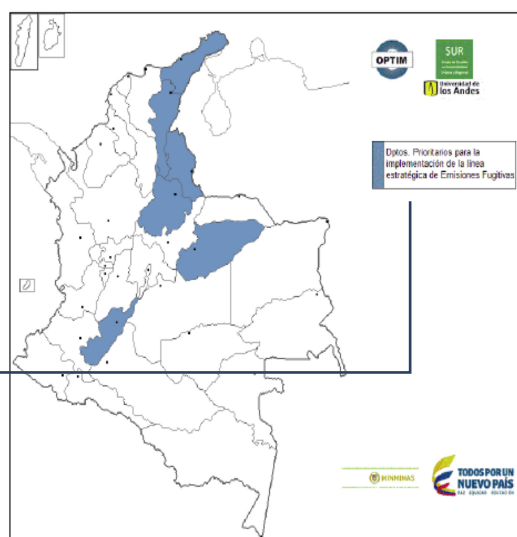
2. Emisiones Fugitivas.

Esta medida busca promover la adecuada gestión de las emisiones fugitivas asociadas a los procesos extractivos en el país y aprovechar el gas natural, capturado para otros fines.

La emisión fugitiva es la suma de emisiones provenientes de descargas accidentales, fugas de equipos, pérdidas en la carga de tanques, quema en antorcha, fugas en ductos, pérdidas en almacenamiento, venteo, y todas las demás emisiones directas, excepto aquellas debidas al uso de combustibles.

Fuente: <http://www.mch.cl/reportajes/calidad-del-aire-en-la-industria-minera/>

Imagen 21. Zonas propuestas para la implementación de las acciones de mejora de la eficiencia energética.



3. Aprovechamiento del gas metano en la minería subterránea de carbón

La seguridad de las operaciones mineras subterráneas en Colombia está reglamentada por el **Decreto No. 1886 de 2015**, la cual define la recuperación de gas metano como medida preventiva para evitar accidentes que puedan ser ocasionados por acumulación del gas al interior de las labores mineras subterráneas (Moore y otros, 2016). Sin embargo, hace falta reglamentar las condiciones en las cuales se debería recuperar el gas metano.

Las tecnologías de captura de metano permiten drenar el gas y evitar accidentes; produce energía y reduce las emisiones de metano, convirtiéndose en una óptima solución para las minas de carbón subterráneas.

Por el potencial de efecto invernadero del metano y su valor monetario en el mercado su captación es viable para mitigar los efectos de cambio climático de forma lucrativa.

Imagen 22. Minería subterránea o de socavón.



Fuente: <https://www.porquecomoydonde.net/2014/11/ques-y-de-donde-proviene-el-carbon.html>

3.4. Estrategias en lo territorial

El impacto del cambio climático se evidencia en los territorios, por lo tanto, es allí donde se requiere la interiorización de la problemática y la búsqueda de soluciones en los diferentes instrumentos de planeación y en la ejecución de las acciones.

Se establecieron instancias en el nivel territorial que se han venido implementando y con las que se busca el diseño de acciones de mitigación y adaptación, como las siguientes:

Los nodos regionales de cambio climático (NRCC)

Son instancias interinstitucionales nacionales, regionales, departamentales, locales e interdisciplinarias de trabajo que promueven acciones de adaptación al cambio climático y mitigación de las emisiones nacionales de GEI y fortalecen los canales

-El cambio climático y su relación con la minería en Colombia-

de comunicación entre las instancias del SISCLIMA y los actores sectoriales y territoriales pertenecientes a cada Nodo Regional de Cambio Climático (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y WWF, 2013).

Son responsables de promover, acompañar y apoyar la implementación de las políticas, estrategias, planes, programas, proyectos y acciones sobre cambio climático en las regiones.

El SISCLIMA está conformado por las entidades estatales, privadas y sin ánimo de lucro, de políticas, normas, procesos, recursos, planes, estrategias, instrumentos, mecanismos para coordinar y articular las acciones y medidas de reducción de gases de efecto invernadero (GEI) y que a su vez ayudará a adaptarnos al cambio climático.

¿Quiénes hacen parte de estos nodos?

Están integrados por representantes de departamentos, municipios, distritos, autoridades ambientales, gremios y/o asociaciones del sector privado, academia y entidades sin ánimo de lucro.

¿Cuántos nodos regionales existen en el país?

El país se dividió en nueve (9) nodos regionales, teniendo en cuenta entre otras, las características hidrológicas, ecosistémicas, hidrográficas, geomorfológicas y climatológicas, los límites topográficos naturales, las características socioeconómicas y los límites geopolíticos (CAR o Departamental). Estos son:

Imagen 23. Subdivisión de los nodos regionales de cambio climático



- A1: Caribe e insular
- A2: Noroccidental
- A3: Antioquia
- A4: Nororiental
- A5: Orinoquia
- A6: Andes oriental
- A7: Eje Cafetero
- A8: Amazonia
- A9: Suroccidental

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y WWF (2013).

Tabla 1. Presentación de los nodos de acuerdo a la jurisdicción de las CAR y los departamentos.

	NODO	Jurisdicción	
		CAR	Departamentos
A1	Caribe Insular	CVS, CSB, CorpoMojana, Cardique, CARSucre, Corpamag, Corpoguajira, Corpocesar, Coralina	Guajira, Bolívar, San Andrés y Providencia, Sucre, Córdoba, Magdalena, Atlántico, Cesar
A2	Pacífico Norte	Codechoco, Corpouraba	Antioquia, Chocó
A3	Antioquia	Corantioquia, Cornare, AMVA	Antioquia
A4	Norandino	CAS, CDMB, Corponor	Norte de Santander, Santander
A5	Orinoquía	Corporinoquía, Cormacarena	Meta, Casanare, Vichada, Arauca
A6	Centro Andino	CorpoBoyaca, CAR, SDA, CAM, Cortolima, Corpogua-vio, Corpochivor	Boyacá, Cundinamarca, Tolima, Bogotá, Huila
A7	Eje Cafetero	Carder, CRQ, Corpocaldas, CVC	Caldas, Risaralda, Quindío, Valle del Cauca
A8	Amazonas	Corpoamazonia, CDA	Amazonas, Caquetá, Guainía, Guaviare, Vaupés, Putumayo
A9	Pacífico Sur	Corponariño, CRC, CVC	Cauca, Nariño, Valle del Cauca

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y WWF (2013).

Es necesario que los territorios sean los espacios donde se planean y construyen las estrategias que permiten mitigar las emisiones y adaptarse a las nuevas condiciones climáticas. Esto cobra mayor importancia debido a que el cambio y la variabilidad climática se manifiestan territorialmente y la capacidad de respuesta, ante eventos extremos, dependerá en gran parte de la implementación de medidas de adaptación y mitigación desde el nivel local; garantizando así una mejor coordinación y coherencia con las políticas y prioridades territoriales y nacionales.

4. RECOMENDACIONES EN MATERIA DE POLÍTICA PÚBLICA

Luego de efectuar un breve repaso sobre los aspectos más importantes de los efectos del cambio climático sobre nuestro país y de analizar la relación que existe entre la actividad minera y el cambio climático, en esta sección se pretende plantear algunas propuestas tendientes a minimizar los aportes de la minería sobre el cambio climático y fortalecer la adaptación del país con el objeto de disminuir los impactos.

4.1. Fortalecer el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático para el Sector Minero Energético

En la estrategia de mitigación:

- Mejorar la calidad de la información para evidenciar potenciales de captura de información.
- Se indican áreas prioritarias pero no se determinan potenciales efectivos de emisiones.
- Avanzar en las formas de recuperación del metano, las técnicas autorizadas para recuperación del gas, los incentivos, el uso final y un programa de capacitación.
 - o Mejorar la calidad de la información para evidenciar potenciales de captura de información.
 - o Se indican áreas prioritarias pero no se determinan potenciales efectivos de emisiones.
 - o Avanzar en las formas de recuperación del metano, las técnicas autorizadas para recuperación del gas, los incentivos, el uso final y un programa de capacitación.
 - o Necesidad de un fuerte apoyo a esta pequeña minería de carbón para lograr las transformaciones planteadas.
 - o Caracterizar los carbones, los mantos explotables, su espesor y posición estratigráfica, el potencial de captura de metano, entre otros aspectos.
 - o Reconversión energética de las minas de carbón.

En la estrategia de adaptación:

- Mejorar el análisis a escala subnacional para determinar adecuadamente los impactos reales de la minería sobre el entorno, especialmente sobre el recurso hídrico.
- Complementar las acciones para que las empresas implementen programas ambiciosos de reducción de consumo de agua.
- Métodos alternativos para minimizar las emisiones de material particulado, como el uso de conglomerantes³.
- Rediseño de las operaciones mineras minimizando la circulación de vehículos.
- Análisis e implementación de otros mecanismos de explotación como sistemas de bandas transportadoras que disminuyen la circulación de vehículos los cuales son los mayores generadores de emisiones de material particulado.
- Control a la minería criminal.

4.2. Fortalecer la gestión ambiental

- ✓ Expedición de una ley para destinar una parte del canon superficario pagado por las empresas mineras para el seguimiento ambiental de las operaciones mineras en etapa de exploración.

Definición:

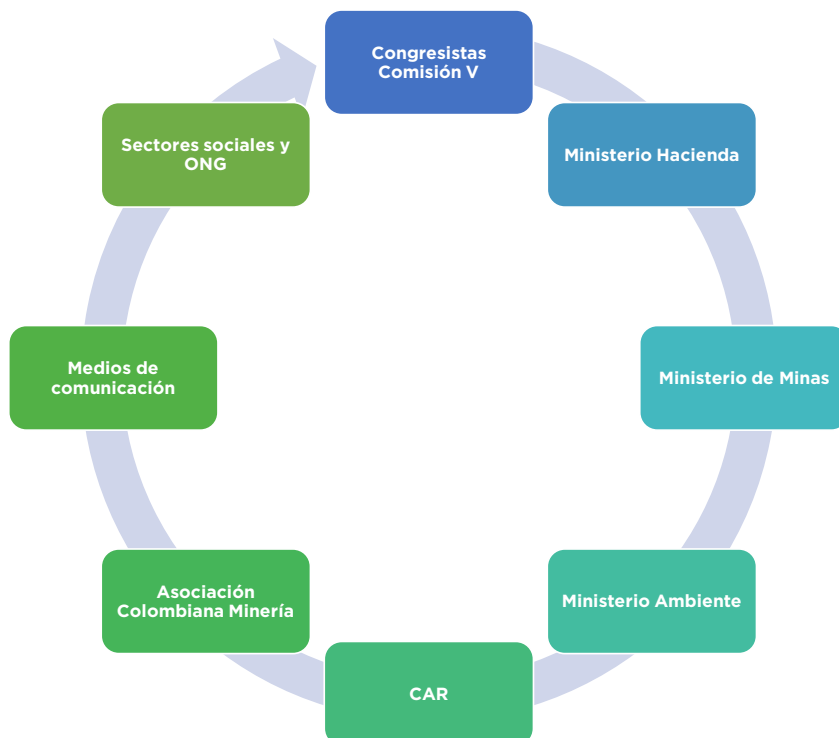
Según la Agencia Nacional de Minería el canon superficario es una contraprestación que cobra la entidad contratante sobre la totalidad del área de la concesión durante la exploración, el montaje y la construcción sobre las extensiones de las mismas que el contratista retenga para explorar durante el período de explotación, sin consideración a quien tenga la propiedad o posesión de los terrenos de ubicación del contrato.

- ✓ Ley para destinar el 2% de las regalías a las autoridades ambientales para la evaluación y seguimiento ambiental de las operaciones mineras.
- ✓ Desestímulo al uso del carbón: Ley para ampliación de la base gravable del impuesto al carbono, incluyendo la comercialización de carbón. Se propone que sea un impuesto de cubrimiento nacional y que se aplique tanto al consumo interno como a las exportaciones.

³ Los conglomerantes son emulgadores y estabilizadores que minimizan el consumo de agua para la supresión del material particulado. Véase: <http://www.construccionminera.cl/tendencias-control-de-polvo-en-mineria/#.XAhSEOJRfIV>

-El cambio climático y su relación con la minería en Colombia-

Los actores involucrados para llevar a cabo esta propuesta son:



4.3. Consolidar una política productiva

Se requiere diversificación del aparato productivo y de la canasta exportadora ante impactos por la disminución de posibles compradores del carbón colombiano.

Las consideraciones geográficas, tecnológicas y de calidad pueden a mediano plazo incidir en un descenso en las ventas de carbón de Colombia hacia el exterior, generando impactos económicos por lo que es conveniente invertir recursos en la diversificación del aparato productivo del país.

5. CONCLUSIONES

Se espera que la reducción en el consumo de carbón a nivel mundial sea una consecuencia del cumplimiento del Acuerdo de París.

Esto implica para Colombia una disminución de las exportaciones y producción de carbón doméstico, cuyos principales efectos serían una leve caída en el valor de las exportaciones totales y un incremento en el déficit de cuenta corriente.

Efecto: no sólo tendría un impacto sobre las cuentas externas sino sobre las finanzas públicas en la medida en que se pueden reducir los ingresos por concepto de regalías.

Ignorar este escenario podría llevar a inversiones adicionales en instalaciones mineras y de transporte de carbón que se pueden convertir en activos en desuso; proporcionando otro ejemplo de cómo la maldición de los recursos puede ralentizar el desarrollo económico de las regiones.

En ese sentido, continuar o incluso aumentar los volúmenes mineros debería evaluarse detalladamente teniendo en cuenta las nuevas realidades y tendencias del mercado; así como las consecuencias a nivel local (MinHacienda, 2018, pág. 300).

La baja demanda internacional puede generar incentivos para iniciar proyectos térmicos basados en carbón a nivel nacional, considerando que las reservas probadas de carbón en Colombia son casi 4,9 miles de millones de toneladas (correspondiente a 0,4% del total mundial).

Por lo tanto, parte de las pérdidas en ventas en el mercado internacional pueden ser cubiertas por la necesidad de aumentar la capacidad de generación eléctrica en Colombia, teniendo en cuenta además la actual coyuntura relacionada con Hidroituango. El posible retraso en su ejecución puede acelerar la puesta en marcha de proyectos térmicos en el corto plazo, lo cual es altamente inconveniente para el país y aumentaría cuatro veces las emisiones de GEI (Ráez, 2018).

¡Este escenario implica un riesgo para el cumplimiento de las metas del Acuerdo de París!

Por ello,

Es urgente que nuestro Gobierno Nacional considere alternativas para aumentar:

- la diversificación del aparato productivo
- la diversificación de la canasta exportadora

Y ponga en marcha las estrategias definidas para la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático.

REFERENCIAS

Cabrera Leal, M. y Escolar González, A. (2018). Análisis del sector minero colombiano y su relación con el cambio climático: propuesta de política pública. Foro Nacional por Colombia. Bogotá D.C.

Colprensa. (2 de diciembre de 2014). Colombia, uno de los países más vulnerables al cambio climático. Diario El Colombiano.

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. (2015). Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011 - 2100 Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones - - Enfoque Nacional - Departamental: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Bogotá D.C.: IDEAM.

IEA. (2018). COAL INFORMATION: OVERVIEW (2018 edition). New York: International Energy Agency. Obtenido de https://webstore.iea.org/download/direct/1136?fileName=Coal_Information_2018_Overview.pdf

MinAmbiente y WWF. (2013). Nodos Regionales de Cambio Climático. Bogotá D.C. Noviembre

MinHacienda. (2018). Marco Fiscal de mediano plazo 2018. Bogotá D.C.: Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

MINMINAS. (2012). Censo minero departamental 2010-2011. Bogotá D.C.: Ministerio de Minas y Energía.

MinMinas. (2016). Plan de Acción de Mitigación del Sector Minero Energético y Propuesta Regulatoria para la inclusión de Cambio Climático en la planeación del Sector: Informe 5: Propuesta Plan de Implementación. Bogotá D.C.: Ministerio de Minas y Energía.

Moore, T., Mariño M., J., Moreno A., M., Bautista L., O., Caicedo, J. C., & Ponguta, S. (2016). Estrategias para el aprovechamiento del gas metano asociado a los mantos de carbón en explotaciones bajo tierra. Bogotá D.C.: Unidad de Planeación Minero Energética.

Ráez, E. (2018). Industrias extractivas y cambio climático en Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Perú: impactos relacionados con la exportación de hidrocarburos, el consumo de agua y la afectación de ecosistemas silvestres.





EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA MINERÍA EN COLOMBIA

