CAMBIO CLIMÁTICO

Resumen ejecutivo:

Según las Naciones Unidas (ONU) el cambio climático se refiere al cambio a largo plazo en la temperatura global promedio de la superficie y en los patrones meteorológicos de nuestro planeta (ONU, 2023). Aunque estos cambios pueden estar vinculados a ciclos geológicos naturales como alteraciones en la temperatura interna de la tierra o actividades volcánicas de gran envergadura, desde el siglo XIX con la revolución industrial se ha intensificado la quema de combustibles fósiles, lo que ha elevado significativamente la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera. De acuerdo con los expertos, las concentraciones de GEI han superado el límite que mantiene a la especie humana en una condición relativamente segura. Por consiguiente, es necesario tomar medidas tanto a nivel personal, como en las organizaciones y en los países, primero, en términos de mitigación para disminuir las emisiones generadas y, segundo, en materia de adaptación para gestionar los riesgos y consecuencias derivadas del cambio climático de una manera integral protegiéndonos frente a eventos climáticos extremos. En este contexto y conscientes de la urgencia de estas acciones y medidas se han puesto en marcha iniciativas, definido regulaciones y manifestado públicamente compromisos, tanto privados como gubernamentales, tanto nacionales como internacionales, para aunar esfuerzos que lleven al mundo a gestionar los riesgos climáticos y a adaptarse de manera adecuada a las nuevas condiciones que la crisis climática plantea.

1. Acerca del documento:

1.1. Propósito del documento:

Este documento tiene como propósito mostrar el contexto general actual sobre el cambio climático para poder tener un entendimiento necesario que permita desarrollar mecanismos que ayuden a la organización en la consideración de medidas de mitigación y adaptación.

1.2. ¿Qué encontrará el lector?

En este documento el lector encontrará ocho secciones temáticas de la siguiente manera:

- Contexto general actual sobre el cambio climático, la mitigación y adaptación, el progreso hacia la descarbonización y el clima como uno de los principales riesgos para la sociedad.
- Contexto colombiano en términos de aporte a las emisiones globales y la vulnerabilidad del país ante el cambio climático.

- Vulnerabilidad del sector Oil & Gas ante el cambio climático.
- Compromisos nacionales e internacionales.
- Tendencias sobre regulaciones.
- La importancia de abordar y gestionar el cambio climático desde las empresas.
- Conclusiones sobre el cambio climático.

2. Contexto:

2.1. Límites planetarios y el cambio climático

En 2009, el director del Centro de Resiliencia de Estocolmo, junto con un grupo de 28 científicos y expertos en la materia, definió los límites planetarios como el espacio seguro de la humanidad con respecto al funcionamiento del "Sistema Tierra". Dichos límites fueron estimados a partir de la comprensión de los procesos esenciales que suceden en el planeta, la resiliencia de los ecosistemas y la acción humana, y plantean un umbral que en caso de sobrepasarse puede desencadenar cambios medioambientales irreversibles que podrían representar riesgos graves para las personas y el medio ambiente. (Rockström *et al*, 2009).

En la siguiente gráfica se presentan los límites planetarios[1], los cuales son representados por el círculo gris, el cual hace referencia a la zona operativa segura, el color verde significa el nivel en el que se encuentra el límite planetario dentro de la zona operativa segura y finalmente, el color naranja es el nivel en el que se encuentra el límite planetario por fuera de la zona operativa segura.

[1] En el siguiente link se puede encontrar un video explicativo sobre los límites planetarios: "Johan Rockstrom: Dejemos que el ambiente guíe nuestro desarrollo"

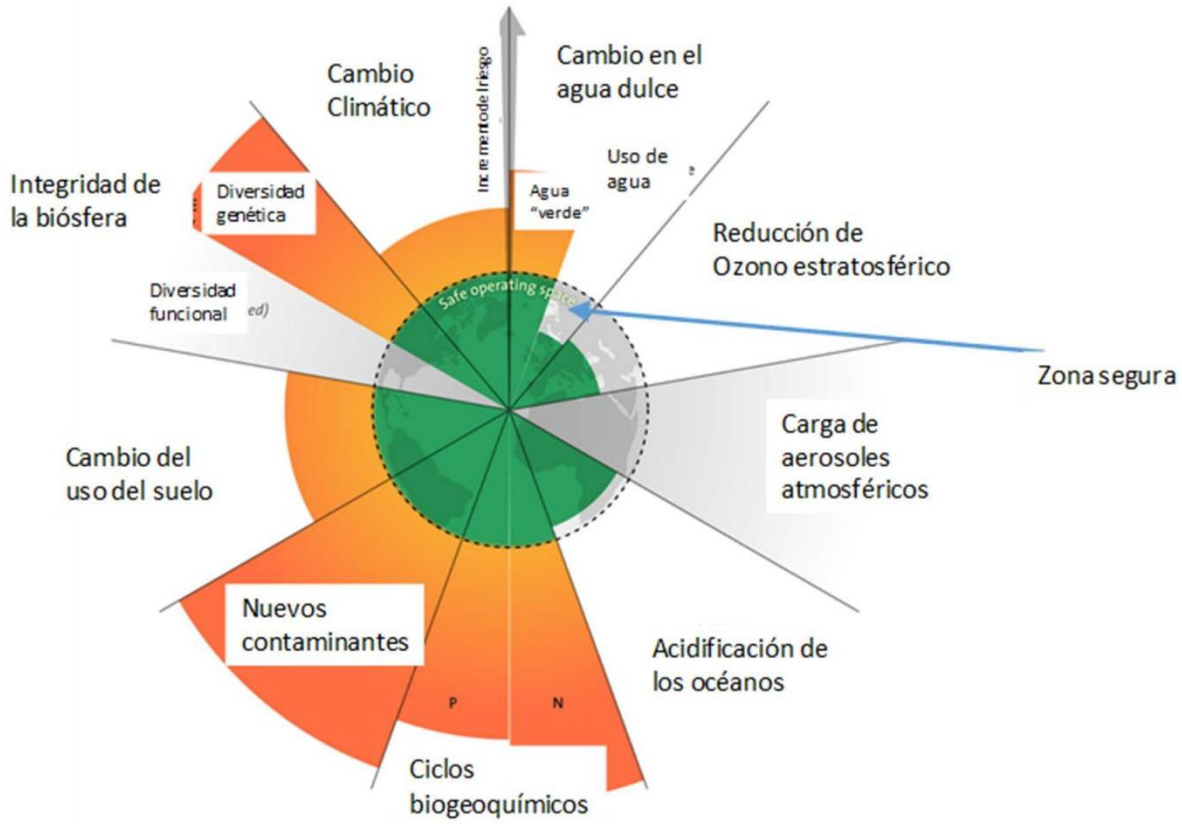

Figura 1. Evolución de los límites planetarios (Stockholm Resilience Center, 2023).

Desde su concepción inicial, los límites planetarios han sido objeto de revisión en múltiples ocasiones y, lamentablemente, el diagnóstico empeora con el paso de los años. De acuerdo con el último análisis, en la actualidad se ha superado la marca en seis de los nueve límites identificados: los ciclos de nitrógeno y fósforo (ciclos biogeoquímicos), el cambio en el agua dulce, las alteraciones en el uso del suelo, la integridad de la biósfera, la presencia de nuevos contaminantes químicos y el cambio climático (Stockholm Resilience Centre, 2023).

El límite planetario asociado al cambio climático se mide a través de la concentración de dióxido de carbono (CO_2) en la atmósfera. Este gas, uno de los principales responsables del calentamiento global, ha llevado al establecimiento de un límite crítico por parte del Centro de Resiliencia de Estocolmo, fijado en 350 partes por millón de CO_2 en la atmósfera. Lamentablemente, en la actualidad nos encontramos cerca de las 420 partes por millón, lo que hace explícita la urgencia de tomar acción para detener efectos como el derretimiento glaciar, el aumento del nivel del mar, el cambio en los patrones climáticos, olas de calor más intensas y prolongadas, sequías más severas y lluvias torrenciales, inundaciones e incluso el aumento de eventos climáticos extremos, entre otros impactos difíciles de afrontar para la sociedad (Rockström *et al*, 2009).

2.2 Mitigación y adaptación: una visión holística de dos abordajes igualmente importantes

Cuando hablamos de cambio climático es necesario mencionar que, según el consenso científico actual, el uso de los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas) es uno de los principales causantes ya que genera el 75% de las emisiones mundiales (esto incluye todos los GEI como metano, dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno, entre otros) y casi el 90% de todas las emisiones de CO_2, asociados con el desarrollo de actividades como la generación energética, la extracción y fabricación de productos y el transporte. Otras actividades causantes del cambio climático son la deforestación o cambios de uso del suelo para actividades como la producción de alimentos, así como el uso de energía en los edificios, que también es una fuente significativa (ONU, 2023). A la hora de tomar medidas para combatir el cambio climático, es necesario tener claridad entre dos aproximaciones muy importantes. La primera de ellas es la **mitigación,** la cual se refiere a las acciones necesarias para evitar y/o reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y así controlar el aumento de la temperatura de la tierra. Procesos como la transición energética y la restauración de ecosistemas naturales son dos de los ejemplos más notables en cuanto a las acciones de mitigación las cuales tienen como meta contribuir a alcanzar las emisiones de carbono netas nulas[2] (WWF, 2019).

Por su parte, la **adaptación** al cambio climático significa modificar el comportamiento, prácticas, sistemas y formas de vida de la sociedad para proteger a las personas, los ecosistemas y las diferentes dinámicas económicas de los posibles riesgos asociados al clima. Algunos ejemplos de acciones para la adaptación son la diversificación de cultivos que toleren condiciones de temperatura específicas, el diseño de infraestructura resistente a condiciones de clima extremo, las capacitaciones a las comunidades para reducir el riesgo a eventos naturales y la promoción de un manejo responsable de los alimentos, el agua y de los recursos en general (WEF, 2019).

Ambas aproximaciones tienen una interrelación muy fuerte ya que de las medidas de mitigación que se tomen en el presente y en el corto plazo depende de la urgencia y la dimensión de los procesos de adaptación frente a aquellas consecuencias que ya no se pueden evitar. Para poder diseñar medidas efectivas de adaptación al cambio climático, es necesario comprender de manera profunda los riesgos asociados a este, e implementar planes y acciones que respondan a los impactos mientras que se piensa en cómo crear resiliencia para responder a los riesgos del futuro (WEF, 2019).

2.2 Net Zero Economy Index

[2] Equilibrio entre las emisiones de Gases de Efecto Invernaderos (GEI) generadas y las emisiones de GEI Compensadas

Desde el 2008, PwC desarrolló el Índice de Economía Net Zero muestra de forma anual los progresos realizados en la reducción de las emisiones de CO_2 equivalente relacionadas con la energía y la descarbonización de las economías. Dicho análisis se basa en el estudio estadístico de la energía mundial del Instituto de la Energía[3] el cual refleja el consumo de energía por tipo de combustibles por país al mismo tiempo que calcula las emisiones de CO_2 basadas en el consumo de petróleo, gas y carbón (PwC, 2023).

Así pues, el objetivo principal del índice es calcular la intensidad del carbono mundial: toneladas de CO_2 sobre unidad de Producto Interno Bruto (t CO_2/PIB) y monitorear el ritmo necesario de descarbonización para limitar el calentamiento global a 1,5°C y así mantenernos debajo de la temperatura sugerida por el *IPCC* (Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático, por sus siglas en inglés) para garantizar el equilibrio de la vida en la tierra (PwC, 2023).

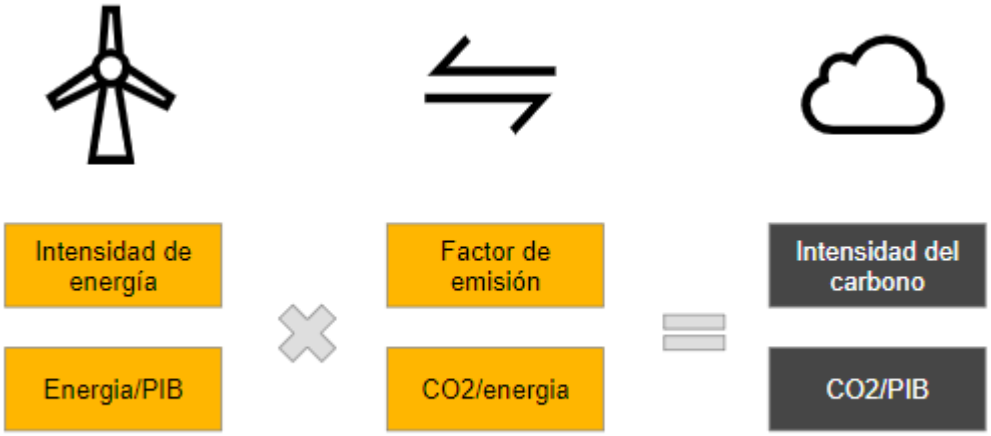

Figura 2. Cálculo de intensidad del carbono[4](PwC, 2023).

Los resultados del índice en 2023 indicaron la necesidad de una tasa de descarbonización interanual del 17,2% (frente al 15,2% del año pasado) para limitar el calentamiento global a 1,5 ºC por encima de los niveles preindustriales, es decir siete veces más de lo que se consiguió el año pasado (2,5%) y 12 veces más rápido que la media mundial (1,4%) de las dos últimas décadas. Esto se podría lograr continuando la tendencia del crecimiento económico, puesto que se está desligando de manera gradual del consumo de energía. Además, se ha presentado un incremento en la adopción de energías renovables tales como la energía solar y la energía eólica,

[3] Organismo profesional colegiado que tiene como objetivo crear un futuro energético mejor para la sociedad, acelerando la transición energética mundial justa hacia la energía Net Zero. https://www.energyinst.org/statistical-review

[4] Los factores de emisión de los combustibles, son una unidad que mide el dióxido de carbono que es emitido por unidad de energía consumida

Otra gran conclusión obtenida es la oportunidad que tienen los inversores en generar rendimientos a largo plazo mediante el aporte al capital para el financiamiento hacia la transición hacia el cero neto[5], (PwC, 2023).

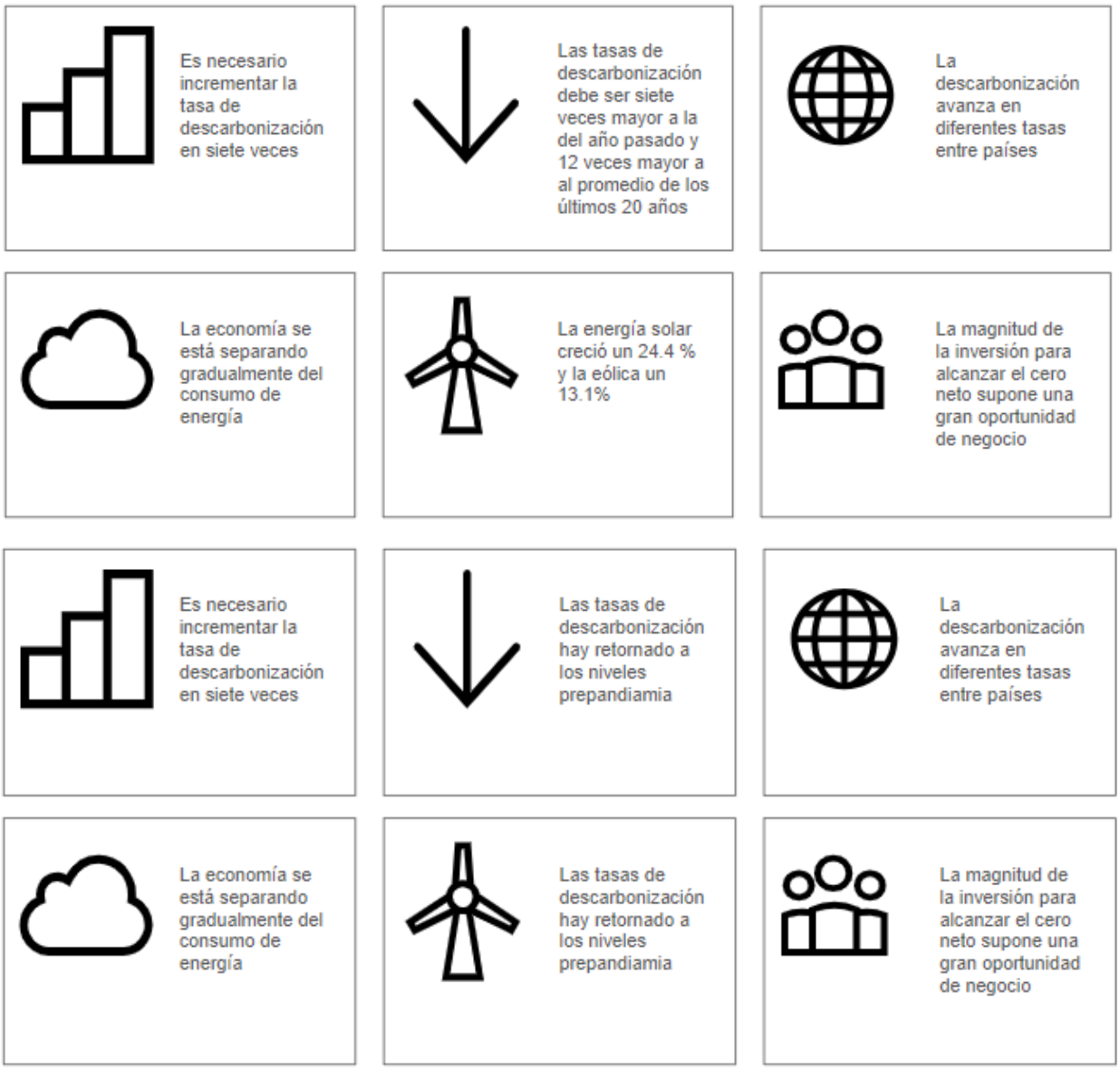

Figura 3. Principales hallazgos del Índice (PwC, 2023).

[5] El escenario Net Zero se refiere a recortar las emisiones de GEI lo más cerca posible a tener unas emisiones nulas, con algunas emisiones residuales que puedan ser reabsorbidas en la atmósfera por el océano o los bosques (ONU, 2023)

2.3 El clima como uno de los principales riesgos para la sociedad

Según *Task Force on Climate-related Financial Disclosures* (*TCFD*), grupo de trabajo para fomentar la divulgación de información relacionada a la gestión de los riesgos climáticos, existen dos tipos de riesgos: los riesgos de transición que hacen referencia a las implicaciones de la transición a una economía con menos emisiones y que contempla los cambios regulatorios, tecnológicos y de mercado; y los riesgos físicos, que hacen referencia a los riesgos derivados de fenómenos climáticos tales como inundaciones, aumento del nivel del mar, huracanes, incendios, entre otros.

Ahora bien, el Reporte de los Riesgos Globales del año 2023 del Foro Económico Mundial (WEF por sus siglas en inglés) indica que, de 32 riesgos evaluados, los riesgos inherentes al cambio climático se manifiestan como dos de los riesgos más severos. Para el corto plazo, a 2025, el riesgo asociado a la incapacidad para mitigar el cambio climático se encuentra en el puesto número cuatro y la incapacidad para adaptarse al cambio climático se encuentra en el puesto número siete, mientras que para el largo plazo (año 2033), estos ocupan el primero y segundo lugar respectivamente (WEF, 2023).

Los riesgos climáticos tienen repercusiones directas en las poblaciones, comunidades y organizaciones que operan en estos ecosistemas, los cuales se encuentran expuestas debido a que no cuentan con la infraestructura y respuestas adecuadas para adaptarse. La gravedad de los riesgos se explica por la severidad de las posibles consecuencias que pueden traer en términos ambientales, sociales y económicos, que incluyen pero no se limitan a: aumento de la mortalidad y morbilidad; reducción, alteración o pérdida de los servicios ecosistémicos; inseguridad alimentaria; incremento de la migración involuntaria; exacerbación de las tensiones geopolíticas; impactos económicos en términos de reducción de ingresos, la distorsión de los mercado capitales y la alteración del comercio y las cadenas de suministros.

A partir de esas consecuencias en las personas, en la Conferencia de las Partes[6] 6 (*COP* 6 por sus siglas en inglés) del año 2000, organizada por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) se popularizó el término de “Justicia Climática” que invita, más allá de proteger al medio ambiente, a la protección de la población en en condición más vulnerable, la cual generalmente se ve impactada de forma desproporcionada por los efectos del cambio climático (CODS, 2022). Bajo esta mirada, ha cobrado relevancia internacional la asignación de una responsabilidad compartida pero diferenciada, para que los países desarrollados contribuyan financieramente a los países en desarrollo en la lucha frente al cambio climático, estos últimos generalmente más afectados por esta crisis.

[6] Las *COP* o Conferencias de las partes son reuniones internacionales que se celebran desde 1995 en donde los países que hacen parte de la CMNUCC se reúnen para tomar decisiones sobre el abordaje del cambio climático.

3. El cambio climático en Colombia

3.1. ¿Qué tanto aporta Colombia a las emisiones globales?

De acuerdo con el informe de la Unión Europea sobre emisiones de todos los países, para el 2022 hubo un total de 53.800 millones de toneladas de CO_2eq a la atmósfera. Los principales actores que contribuyen son China, Estados Unidos, India, Rusia y Brasil, como se puede ver en la Tabla 1. Para el caso de Colombia, el país se encuentra en el puesto 39 con un total de 215 millones de toneladas, que equivale al 0.4% de las emisiones totales (Crippa M *et all,* 2023).

Tabla 1. Top 10 de países con mayores emisiones (Crippa M *et all,* 2023**)**

Posición	País	Emisiones de CO_2 eq en millones de toneladas	Porcentaje de emisiones sobre el total
1	China	15.684	29,1%
2	EE.UU	6.017	11,1%
3	India	3.943	7,3%
4	Rusia	2.579	4,7%
5	Brasil	1.310	2,4%
7	Indonesia	1.240	2,3%
7	Japón	1.182	2,1%
8	Irán	915	1,7%
9	México	819	1,5%
10	Arabia Saudita	810	1,5%

De acuerdo con el perfil de emisiones por sector en Colombia, realizado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), la mayor cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero fue generada por la gestión de tierras forestales con un 36%, explicada principalmente por la deforestación, en segundo lugar se encuentran las actividades

agropecuarias con un 24% y en tercer lugar se encuentra el sector minero energético con un total de 15% (E2050, 2023).

3.2 Nivel de vulnerabilidad de Colombia ante el cambio climático

La Universidad de Notre Dame diseñó un índice que resume la vulnerabilidad de los países ante el cambio climático y los diferentes mecanismos de adaptación para mejorar su resiliencia, el cual tiene como objetivo ayudar tanto a los gobiernos como a las empresas a destinar sus recursos para dar una respuesta mucho más eficiente a los retos climáticos. Este índice reúne un total de 45 indicadores en 9 temas para medir la vulnerabilidad, divididos por exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación; y para medir la preparación en aspectos económicos, sociales y políticos. (University of Notre Dame, 2023).

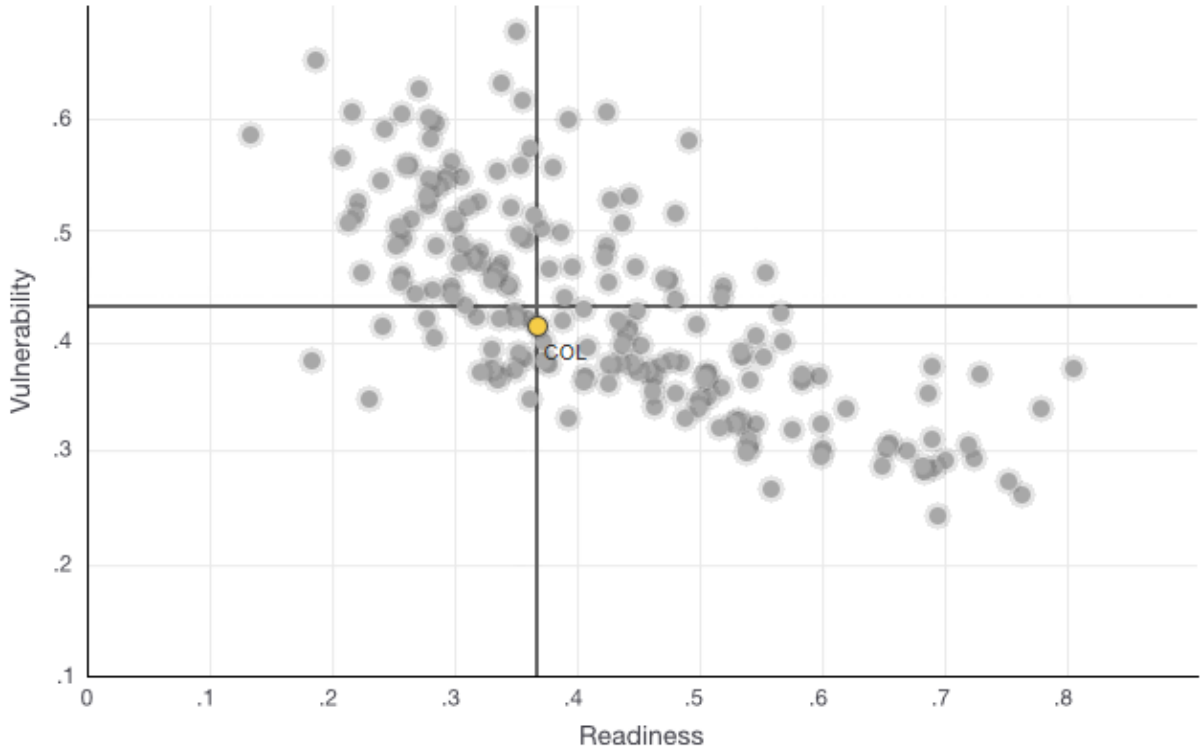

Figura 4. Posición de Colombia según la vulnerabilidad y la preparación (University of Notre Dame, 2023).

Como resultado del índice, de un total de 185 países evaluados para el año 2022, Colombia se ubica en el puesto 84 con una clasificación de vulnerabilidad media-alta.

Por otro lado, en términos nacionales, según la Tercera Comunicación del Cambio Climático del IDEAM[7], existen cuatro departamentos con vulnerabilidad muy alta: San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Vaupés, Amazonas y Guainía, en donde los tres primeros poseen la clasificación más alta de riesgo por cambio climático (SIAC, 2023).

Entrando en detalle de los departamentos donde Vanti posee operación, el departamento de Cundinamarca posee un municipio en riesgo muy alto y 15 en alto; Santander posee 8 municipios en riesgo alto, Boyacá posee 2 municipios en riesgo alto y Cesar posee 13 municipios en riesgo medio. De manera general, el 100% de los municipios de Colombia cuentan con algún grado de riesgo (SIAC, 2023) (IDEAM 2017).

Así pues, la evaluación de la gobernanza del riesgo en Colombia afirma que aproximadamente el 90% de la población y los activos colombianos están expuestos por lo menos a una fuente de peligro, en donde predominan los fenómenos hidrometeorológicos (OECD, 2019). Adicionalmente, se menciona que los mayores aumentos en las temperaturas se presentarán en las regiones Andina, especialmente en Sogamoso, Catatumbo, Magdalena Medio, Sabana de Bogotá y en la parte Oriental del país (Observatorio Ambiental de Bogotá, 2021). Por otra parte, se espera un aumento de la precipitación entre un 10% y 30% en los departamentos de Nariño, Cauca, Huila, Tolima, Eje Cafetero, occidente de Antioquia, norte de Cundinamarca, Bogotá y centro de Boyacá, lo que incrementará la posibilidad de inundaciones, deslizamientos, afectaciones en los acueductos y la infraestructura (IDEAM, 2015). Esta vulnerabilidad en Colombia se presenta por la gran cantidad de zonas costeras, la alta dependencia de la agricultura y su relación con la seguridad alimentaria, la oferta hídrica y la proliferación de enfermedades (Minambiente, 2023)

4. Vulnerabilidad y contribución en emisiones del sector Oil & Gas en Colombia

El sector industrial de la energía en Colombia aporta un total del 14% de las emisiones totales, el cual se esta dividido en un 5% por quemas de combustibles en centrales termoeléctricas, un 3% por quema de combustibles en refinerías y en extracción y procesamiento de gas y petróleo y un 6% por otras actividades del sector (E2050, 2023).

Por su parte, frente al nivel de vulnerabilidad del sector, en un análisis de riesgos realizado por el Ministerio de Minas y Energía, se identificó que el sector minero energético tiene una vulnerabilidad baja respecto a los riesgos físicos del cambio climático debido a la eficiencia y

[7]Tercera Comunicación del Cambio Climático: documento de reporte sobre los avances de la gestión sobre en la implementación del Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en Colombia https://www.undp.org/es/colombia/publications/tercera-comunicacion-nacional-de-cambio-climatico-enfoque-nacional-regional

experiencia de la implementación de acciones que contribuyen al aumento de la resiliencia en la infraestructura y la gestión integral del entorno. Según este análisis, alguno de los eslabones con mayor vulnerabilidad es el transporte y las operaciones *offshore*, no obstante, para minimizar el riesgo se han desarrollado acciones enfocadas en la revisión de seguridad de los ductos en los procesos de distribución y transporte de los hidrocarburos y la implementación de recomendaciones técnicas en los diseños de las plataformas (MINENERGIA, 2021).

Sin embargo, a pesar de la baja vulnerabilidad ante los riesgos físicos, las empresas petroleras y extractivas están entre las más vulnerables ante los riesgos de transición. Gracias a las iniciativas globales en relación a la transición energética y a la descarbonización de las matrices energéticas nacionales, los riesgos de transacción tienen un alto potencial de afectar al sector económicamente, provocando una disminución de la demanda del crudo de casi la mitad para el 2050. Factores como nuevas regulaciones resultantes, el incremento del precio del carbono y la disminución de la reputación de las organizaciones son los principales causantes de dicha proyección (Fitch Ratings, 2021).

5. Compromisos

5.1. Compromisos internacionales

En 1997 los líderes mundiales de 192 países realizaron el primer acuerdo sobre los asuntos climáticos, llamado el Protocolo de Kyoto, el cual entró en vigencia en 2005. Este acuerdo buscaba limitar y reducir las emisiones de GEI para los países industrializados según las metas individuales acordadas (Naciones Unidas, 1997). Posteriormente, y después de diferentes cumbres para discutir los retos que se presentaban con respecto al cambio climático y sus impactos, en 2015 se llegó a uno de los logros más importantes: el Acuerdo de París. Algunos de los objetivos de este acuerdo al largo plazo son (Naciones Unidas, 2015):

- Reducir gradualmente las emisiones de GEI para limitar el aumento de la temperatura global en este siglo a 2 °C y, si es posible, limitar el aumento a 1,5 °C.
- Revisar los compromisos de los países cada cinco años.
- Financiar a los países en desarrollo para que puedan mitigar el cambio climático, fortalecer la resiliencia y mejorar su capacidad de adaptación a los impactos del cambio climático.

Por otro lado, en 2015, la ONU aprobó la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible. En esta agenda se establecieron 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, con 169 metas y 232 indicadores enfocados en erradicar la pobreza, proteger el planeta, y garantizar la paz y la prosperidad de las personas.

Figura 5. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU, 2015).

El objetivo 13 está directamente relacionado con el cambio climático y tiene como metas fortalecer la resiliencia y capacidad de adaptación a los riesgos climáticos, incorporar medidas relativas al cambio climático en documentos nacionales, mejorar la educación respecto al cambio climático, movilizar capital y promover mecanismos de planificación para atender las necesidades de los países en desarrollo (PNUD, 2023).

5.2 Compromisos Nacionales

Bajo el acuerdo de París, cada país signatario debe establecer las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (*NDCs* por sus siglas en inglés), las cuales representan los esfuerzos de la nación para reducir las emisiones y adaptarse al cambio climático (Naciones Unidas, 2023). En línea con las *NDCs* de Colombia, el país cuenta con la Estrategia Climática de Largo Plazo de Colombia (E2050), la cual está liderada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Esta estrategia es un instrumento político que busca definir objetivos de desarrollo socioeconómico y metas a largo plazo de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para fortalecer la resiliencia climática de Colombia. Dentro de la estrategia existen nueve apuestas para poder alcanzar dicha resiliencia climática socioecológica, las cuales se enfocan en los siguientes temas: gobernanza climática, biodiversidad, producción y consumo sostenible, fuerza laboral, desarrollo rural sostenible, desarrollo integral urbano, diversificación energética, movilidad e infraestructura sostenible y acceso al sistema de salud (E2050, 2023).

Colombia también cuenta con una “Estrategia Colombia Carbono Neutral”, la cual es un mecanismo de acción temprana de la E2050. Esta estrategia busca promover el empoderamiento climático del sector público, privado y de la sociedad civil en la consecución del objetivo de carbono neutralidad en Colombia al año 2050 y la dinamización de las acciones climáticas en

diferentes niveles. La estrategia se divide en 3 bloques de trabajo, a saber: i. cuantificación de la huella de carbono de las entidades para desarrollar planes de gestión, ii. sensibilización y promoción de la participación ciudadana a través de herramientas disponibles para cuantificar y reducir la huella de las personas y, iii. dinamizar y visibilizar la gestión de las emisiones de gases de efecto invernadero por parte de las organizaciones públicas y privadas (Minambiente, 2023). Adicionalmente, el CONPES[8] 4075 de transición energética, aprobado en el 2022, marca el camino para lograr el objetivo de reducir las emisiones de CO_2 en un 51% 2030 y llegar a la carbono neutralidad en 2050. Este promueve en el sector la eficiencia energética, los mercados energéticos, la digitalización del sector y medidas para cerrar la brecha de prestación del servicio.

En términos regulatorios, el país en su compromiso frente al cambio climático ha emitido la ley 2169 de 2021, conocida como "Ley de Acción Climática", en la cual se ratifica el compromiso nacional de la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en un 51% frente al año base, 2019, para poder lograr la carbono neutralidad en 2050. Dicha ley establece la necesidad de definir presupuestos de carbono para el período 2020 - 2030 a más tardar en el 2023, sin ver todavía avances concretos al respecto. Con lo anterior se espera lograr una reducción de la deforestación neta a cero a partir de la implementación de herramientas políticas como de medidas cooperativas y de mercado. También se establecen las medidas para la promoción y desarrollo de los mercados de carbono incluyendo los siguientes puntos: Reporte Obligatorio de Emisores (ROE) de Gases de Efecto Invernadero según el tamaño de la empresa, la creación de una Comisión de Estudio para analizar el estado y la potencialidad de los mercados de carbono. Finalmente, se establecen metas en materia de adaptación al cambio climático y gestión de riesgo de desastres por sectores (PwC, 2023).

También existen otras normativas relevantes y relacionadas con la mitigación del cambio climático como la Ley 1931 de 2018, en donde se definen los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático a nivel sectorial y territorial, la Ley 1819 de 2016 donde se impone el impuesto nacional al carbono, el Decreto 926 del 2017 que habla de la no causación del impuesto por carbono neutralidad y la Ley 1715 de 2014 sobre Energías Renovables, entre otras (PwC, 2023).

También se encuentran los beneficios tributarios por inversiones ambientales en donde se reglamenta la exclusión del impuesto sobre las ventas (IVA) por la adquisición de maquinaria requerida para el control ambiental. Finalmente, se encuentra la ley 2099 de 2021 que busca construir la reactivación económica a través del mercado energético, eléctrico y de gas, además de diferentes iniciativas, alianzas, acciones e incentivos bajo el marco de la sostenibilidad ambiental, la conservación de la biodiversidad y la participación empresarial para proporcionar escenarios favorables al desarrollo de nuevos proyectos bajo un contexto sostenible, tecnológico y responsable (PwC, 2023).

[8] Documento de política pública

Existen también normativa asociada a la implementación de medidas de adaptación como la ley 1753 de 2015 en la cual se realiza la formulación e implementación de planes sectoriales de adaptación al cambio climático, la ley 1523 de 2012 en donde se establece la política nacional de gestión de riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres. Adicionalmente, se tiene el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) el cual tiene como propósito reducir la vulnerabilidad del país e incrementar su capacidad de respuesta frente a las amenazas e impactos del cambio climático.

6.1 Financiamiento climático: ¿Dónde están los recursos para financiar la transición y adaptación? ¿En qué se invierten?

La financiación climática ayuda a los países a reducir las emisiones de GEI, así como a las comunidades a adaptarse a los efectos del cambio climático; un ejemplo de ello es la financiación de nuevos sistemas energéticos como el solar y el eólico, infraestructura resistente a los efectos del cambio climático, semillas resistentes al clima, entre otros. Sin embargo la gestión actual de los recursos está dificultando el logro de condiciones de vida decente en los países y comunidades más vulnerables

Por ello se sugiere que los países más desarrollados se comprometan con los países en desarrollo a proporcionar el apoyo necesario para la mitigación y adaptación al cambio climático. Lo anterior está en línea con el Acuerdo de París en el marco del cual se realizó el compromiso de brindar a los países más vulnerables al menos $100.000 millones de dólares al año como contribución para combatir el cambio climático global, los cuales debían ser aportados por .

Según un estudio realizado por PwC, desde el 2018 hasta el 2022 se han invertido más de 260 billones de dólares en financiamiento climático relacionados en más de 9.800 negocios, más de 12.000 inversionistas y un total de 550 *megadeals* (es decir, más de 100 millones). Para el 2022, fueron más de 50 billones de dólares, en donde el mayor contribuyente fue Norteamérica con un total de 35.7 billones, seguido de Europa con 19 billones. Asimismo, existen más de 4000 *Start-ups* asociadas con el tema en donde más de 240 de ellas están valoradas por más de un billón de dólares a la fecha de negociación más reciente (PwC, 2022).

Ahora bien, según el estudio se ha presentado una mala distribución de los recursos ya que la mayor parte de las inversiones (61%) están siendo destinadas al sector de movilidad y transporte, el cual solamente general 16% de las emisiones mundiales. A continuación se presentan los valores de inversión en cada uno de los sectores: movilidad y transporte (128 US billones), energético (49 US billones), *AFOLU* (agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra) (30 US billones), industrial (21 US billones), entorno urbano (11 US billones), servicios financieros (7 US

billones), gestión y reporte del cambio climático (7 US billones), y captura, eliminación y almacenamiento de GEI (3 US billones), como se puede ver en la siguiente figura (PwC, 2022):

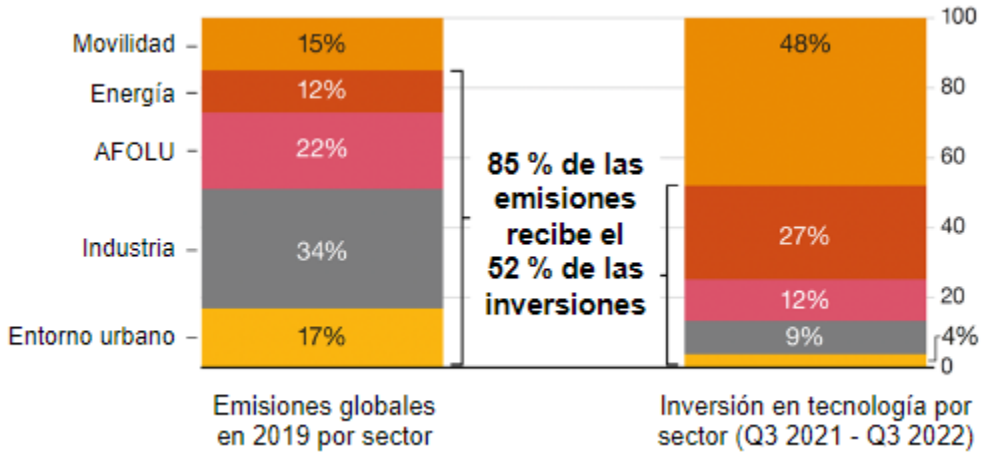

Figura 6. Comparación de inversiones en tecnología por el clima vs impacto (PwC, 2023).

La falta de financiación climática está dificultando el logro de condiciones de vida decente en los países y comunidades más vulnerables. En ese sentido, se espera que las naciones con mayores aportes de emisiones y con una economía más desarrollada puedan contribuir de manera más significativa para poder alcanzar una justicia climática; la cual también depende de la financiación que proporcionen los países más ricos.

7. ¿Hacia dónde va la regulación?

Tanto a nivel internacional como nacional, los gobiernos han venido trabajando conjuntamente con diferentes marcos y estándares internacionales para exigir que las empresas tomen acción en relación al cambio climático. Una de las iniciativas que más fuerza ha tomado en los últimos años es el desarrollo de leyes sobre el reporte de información no financiera, especialmente información climática y sus impactos en los estados financieros.

Actualmente, las tres iniciativas a nivel global más importantes que buscan estandarizar la divulgación de información no financiera de las organizaciones y las empresas son:

- Normas de divulgación de información climática de la SEC (Comisión de Valores y Bolsa de los Estados Unidos), las cuales darán lineamientos para la divulgación de información relativa al impacto climático en los estados financieros. A la fecha de emisión de este documento dichas reglas no han sido emitidas por lo que no se han determinado criterios, periodos o fechas de aplicación

- Normas de Sostenibilidad de la Unión Europea de la EFRAG (Grupo Asesor Europeo de Información Financiera): las cuales dan lineamientos para la divulgación sobre información de sostenibilidad y se espera que sea aplicable al 2024 con presentación en 2025.
- Estándares de divulgación de información de sostenibilidad del ISSB (Consejo de Normas Internacionales de Sostenibilidad, por sus siglas en inglés) en conjunto con el IASB (Consejo de Normas Internacionales de Contabilidad) bajo la supervisión de la fundación IFRS (Normas Internacionales de Información Financiera). Estas fueron publicadas en el 2023 y ofrecen una base global de requisitos sobre divulgación de información sobre sostenibilidad que satisfaga las necesidades de los mercados capitales. Las jurisdicciones individuales decidirán posteriormente si exigir o no la aplicación de las normas IFRS S1: Requisitos generales para la divulgación de Información financiera relacionada con la sostenibilidad, e IFRS S2: Información sobre el clima cuyo objetivo es revelar información relacionada con los riesgos y oportunidades asociados al cambio climático, para que dicha información sea utilizada a la hora de tomar decisiones financieras. Estas dos normas sirven como base para la construcción de los informes de sostenibilidad.

En Colombia, de manera particular desde el año 2021, la Superintendencia Financiera implementó una serie de requerimientos dirigidos a emisores de valores mediante la Circular Externa 031. Esta circular exige a las empresas reportar información relacionada con asuntos sociales y ambientales, incluyendo aquellos vinculados al cambio climático, siguiendo los estándares internacionales establecidos por *SASB (Sustainability Accounting Standards Board,* por sus siglas en inglés*)*[9] y *TCFD*. Se anticipa que estas regulaciones se expandirán para incluir a más empresas e industrias en el país. Por otra parte, la Superintendencia de Sociedades emitió en el 2023 una Circular, la cual es voluntaria y trata sobre la implementación del programa de sostenibilidad empresarial[10]

8. ¿Qué deben hacer las empresas para abordar de manera efectiva el cambio climático?

Para poder generar resiliencia ante los riesgos de cambio climático, *TCFD* recomendó la posible ruta para la divulgación de información relacionada con la gestión del cambio climático, la cual aplica para cualquier tipo de organización. Estas recomendaciones consideran los retos y oportunidades más importantes para los inversionistas, prestamistas y aseguradoras. A continuación se muestran los siguientes pilares a seguir (TCFD, 2017):

- Definir la **gobernanza** alrededor de los riesgos y oportunidades relacionados con el clima.

[9] En español Junta de Normas de Contabilidad de Sostenibilidad. Es una organización que ayuda a reportar los temas de sostenibilidad más importantes para los inversionistas.
[10] Circular Básica Jurídica Capítulo XV Órdenes Administrativas Sobre la Implementación del Programa de Sostenibilidad Empresarial.

- Divulgar los impactos reales y potenciales de los riesgos y oportunidades relacionados con el clima en los negocios, la **estrategia** y la planificación financiera de la organización.
- Divulgar cómo la organización identifica, mide y gestiona los **riesgos** relacionados con el clima.
- Divulgar la información levantada de la línea base de la organización y su gestión de descarbonización, así como las **métricas**, las metas y las iniciativas de mitigación y adaptación.

Dicho esto, las acciones a realizar tienen diferentes enfoques según la ambición y la madurez de las organizaciones. Según la implementación de estas acciones se pueden llegar a diferentes escenarios como se menciona a continuación:

- Carbono neutralidad: compensación de todas las emisiones generadas por la organización.
- Science Based Target (SBT): reducción de emisiones según la trayectoria basada en la ciencia recomendada para una fecha determinada sin compensar las emisiones.
- SBT y Net Zero: es el escenario de SBT más la utilización de compensación de emisiones hasta alcanzar el cero neto de las emisiones (Net Zero)
- Carbono neutralidad, SBT y Net Zero: en este escenario se compensan todas las emisiones generadas mientras se realiza la descarbonización de la organización mediante la ruta trazada por el SBT hasta alcanzar el cero neto.

Asimismo, PwC en su artículo "*The building blocks for net zero transformation*" propone una serie de elementos claves para la transformación de las empresas al escenario de cero emisiones netas. Este plan pretende ayudar a las empresas en sus planes de cómo abordar las emisiones en toda su cadena de valor y cómo se controlarán dichas emisiones derivadas de sus productos, servicios e inversiones, el cual se describe a continuación (PwC, 2023):

Figura 7. Elementos claves para la transformación hacia el Net Zero (PwC, 2023)

Finalmente el sector oil & gas es fundamental en la contribución a la lucha contra el cambio climático debido a que es una industria con un gran músculo financiero que puede ser de apoyo para sus iniciativas de mitigación y adaptación. Si bien es cierto, el sector ha venido desarrollando diferentes formas de reducción de los gases de efecto invernadero mediante la inversión en nuevas tecnologías para la optimización de los procesos extractivos, en mecanismos innovadores de absorción y disminución de emisiones; también tiene la posibilidad de contribuir de manera significativa en la adaptación al cambio climático mediante la participación activa en las comunidades en donde se encuentran sus operaciones con iniciativas de inversión en infraestructura, salud, seguridad alimentaria, servicios básicos y educación de tal forma que pueda contribuir al progreso y protección de la sociedad.

9. Conclusiones

- Según el contexto actual que estamos viviendo, el cambio climático se presenta como uno de los límites planetarios más críticos debido al acelerado crecimiento de las emisiones gases de efecto invernadero y la gran magnitud de los riesgos climáticos que los cataloga como los más relevantes en el mediano y largo plazo. La falta de gestión de dichos riesgos por parte de las naciones y organizaciones podría desencadenar una serie de consecuencias que afectan diferentes dimensiones como la salud, la economía, la biodiversidad, y la disponibilidad de recursos, entre otras.

- Es necesario tener una visión holística de los dos abordajes para el cambio climático (mitigación y adaptación) para poder realizar una óptima gestión, tanto a nivel nacional como empresarial. En relación con lo anterior, han surgido una cantidad de compromisos y normativas (nacionales e internacionales) que dan lineamientos sobre cuál debería ser la ruta de gestión para combatir el cambio climático.
- A pesar de que el crecimiento económico mundial se está desligando del consumo energético, es necesario aumentar las acciones de descarbonización a nivel mundial para poder limitar el calentamiento global a 1,5°C que ha sido catalogada por expertos como un nivel de calentamiento relativamente seguro para los seres humanos.
- Dada la criticidad de la crisis climática, es necesario fortalecer la financiación de iniciativas dirigidas hacia los países en desarrollo para intensificar la inversión.
- Colombia posee una vulnerabilidad considerable frente al cambio climático por factores tales como su ubicación geográfica, la seguridad alimentaria, la oferta hídrica y la sanidad. Por otra parte el sector Oil & Gas posee una vulnerabilidad baja ante los riesgos físicos del cambio climático, esto gracias a la resiliencia en la infraestructura y la gestión integral del entorno. Sin embargo, los riesgos de transición tienen una influencia gracias a la gran presión de las nuevas regulaciones que afectan dimensiones como la reputación, la tecnología y la financiera.
- El sector Oil & Gas puede tener un aporte importante en cuanto a la lucha contra el cambio climático gracias a su gran eficiencia y experiencia en la implementación de acciones que contribuyen al aumento de la resiliencia en la infraestructura y la gestión integral del entorno. Asimismo, sus aportes a la mitigación de las emisiones mediante la transición energética y sus aportes económicos a la nación para realizar acciones de adaptación son fundamentales para una transición a una economía baja en carbono.
- Las empresas del sector oil & gas tienen una gran oportunidad de mostrar su compromiso con el medio ambiente, gracias a la responsabilidad en la reducción de las emisiones de GEI. Por esta razón es importante que haya claridad sobre su compromiso con la descarbonización y el seguimiento de una ruta clara para lograrlo: medir sus emisiones en alcance 1, 2 y 3; sensibilizar acerca de la importancia de las emisiones, reducir y mitigar internamente mediante la transformación y transición de sus negocios energéticos hacia unos menos intensivos en emisiones, compensar con metas basadas en ciencia, fijar metas de cero emisiones netas y por último integrar al negocio, divulgar y comunicar las metas alcanzadas a sus grupos de interés. Esto solo se logra si las empresas tienen una gobernanza enfocada en temas de sostenibilidad, desarrollando iniciativas como la identificación y gestión de los impactos, riesgos y oportunidades mediante ejercicios como la doble materialidad y la divulgación de su gestión mediante informes como *TCFD*.
- El sector oil & gas es fundamental en la contribución a la lucha contra el cambio climático debido a que es una industria con un gran músculo financiero que puede ser de apoyo para sus iniciativas de mitigación y adaptación. Si bien es cierto, el sector ha venido desarrollando diferentes formas de reducción de los gases de efecto invernadero mediante la inversión en nuevas tecnologías para la optimización de los procesos

extractivos, en mecanismos innovadores de absorción y disminución de emisiones; también tiene la posibilidad de contribuir de manera significativa en la adaptación al cambio climático mediante la participación activa en las comunidades en donde se encuentran sus operaciones con iniciativas de inversión en infraestructura, seguridad alimentaria, servicios básicos y educación de tal forma que pueda contribuir al progreso y protección de la sociedad.

- Hoy en día existen diferentes tendencias para el reporte de la información no financiera que exigen a las empresas tomar acciones en cuanto a la mitigación y adaptación frente al cambio climático y permiten tener un entendimiento de la ruta que deben seguir para cumplir sus compromisos con respecto al cambio climático y su impacto directo a los estados financieros de las organizaciones.

Bibliografia

Centro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible Para América Latina (CODS). (2022). El Encuentro Educativo Global por la Justicia Climática 2022. Obtenido de: https://cods.uniandes.edu.co/el-encuentro-educativo-global-por-la-justicia-climatica-2022/#:~:text=La%20Justicia%20Clim%C3%A1tica%20busca%20abordar,especialmente%20los%20grupos%20m%C3%A1s%20vulnerables.

Crippa, M., Guizzardi, D., Pagani, F., Banja, M., Muntean, M., Schaaf E., Becker, W., Monforti-Ferrario, F., Quadrelli, R., Risquez Martin, A., Taghavi-Moharamli, P., Köykkä, J., Grassi, G., Rossi, S., Brandao De Melo, J., Oom, D., Branco, A., San-Miguel, J., Vignati, E., GHG emissions of all world countries, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2023, doi:10.2760/953332, JRC134504.

E2050 Colombia, (2023). Estrategia climática de largo plazo de Colombia E2050. Obtenido de: https://unfccc.int/documents/311208

Fitch Ratings (2021). Oil Companies Among Most Vulnerable to Long-Term ESG Risks. Obtenido de: https://www.fitchratings.com/research/corporate-finance/oil-companies-among-most-vulnerable-to-long-term-esg-risks-15-01-2021

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), (2015). Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Obtenido de: https://www.undp.org/es/colombia/publications/tercera-comunicacion-nacional-de-cambio-climatico-enfoque-nacional-regional

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), (2017). El 100% de los municipios de Colombia tienen algún grado de riesgo por cambio climático. Obtenido de:

http://www.pronosticosyalertas.gov.co/web/sala-de-prensa/noticias/-/asset_publisher/LdWW0ECY1uxz/content/el-100-de-los-municipios-de-colombia-tienen-algun-grado-de-riesgo-por-cambio-climatico#:~:text=Dentro%20de%20los%20principales%20resultados,Vaup%C3%A9s%20y%20Amazonas%3B%20Bogot%C3%A1%2C%20por

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente), (2023). ¿Cómo afectaría el cambio climático a Colombia en los próximos años? Obtenido de: https://www.minambiente.gov.co/como-afectaria-el-cambio-climatico-a-colombia-en-los-proximos-anos/

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente), (2023). América Latina es altamente vulnerable y será fuertemente impactada por el cambio climático: Panel de expertos del IPCC. Obtenido de: https://www.minambiente.gov.co/america-latina-es-altamente-vulnerable-y-sera-fuertemente-impactada-por-el-cambio-climatico-panel-de-expertos-del-ipcc/

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente), (2023). Obtenido de: https://carbononeutral.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/FAQ-Estrategia-Pais-Colombia-Carbono-Neutralidad.pdf

Naciones Unidas, (2015), Acuerdo de París. Obtenido de:https://www.un.org/es/climatechange/paris-agreement

Naciones Unidas, (2023), Causas y efectos del cambio climático. Obtenido de: https://www.un.org/es/climatechange/science/causes-effects-climate-change#:~:text=Los%20combustibles%20f%C3%B3siles%20(carb%C3%B3n%2C%20petr%C3%B3leo,emisiones%20de%20di%C3%B3xido%20de%20carbono.

Naciones Unidas, (2023). Contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC). Obtenido de: https://unfccc.int/es/acerca-de-las-ndc/contribuciones-determinadas-a-nivel-nacional-ndc

Naciones Unidas, (1997). Protocolo de Kyoto. Obtenido de: https://unfccc.int/es/kyoto_protocol

Naciones Unidas (2023). Llegar a las emisiones netas cero: el mundo se compromete a tomar medidas. Obtenido de: https://www.un.org/es/climatechange/net-zero-coalition

Naciones Unidas (2023). Financiación y justicia. Obtenido de: https://www.un.org/es/climatechange/raising-ambition/climate-finance

Observatorio Ambiental de Bogotá (2021). Colombia entre los 84 países más vulnerables al cambio climático: ND-GAIN. Obtenido de: https://oab.ambientebogota.gov.co/colombia-entre-

los-84-paises-mas-vulnerables-al-cambio-climatico-nd-gain/#:~:text=Agua-,Colombia%20entre%20los%2084%20pa%C3%ADses,al%20cambio%20clim%C3%A1tico%3A%20ND%2DGAIN&text=Seg%C3%BAn%20confirm%C3%B3%20el%20%C3%ADndice%20de,m%C3%A1s%20vulnerables%20al%20cambio%20clim%C3%A1tico.

OECD (2019).Evaluación de la gobernanza del riesgo en Colombia. Obtenido de: https://www.oecd-ilibrary.org/sites/2952b1fd-es/index.html?itemId=/content/component/2952b1fd-es

Pobreza Cero (2023). Pobreza Cero. Obtenido de: https://www.pobrezacero.org/

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2023) Obtenido de: https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals/accion-por-el-clima

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2023). El cambio climático es un asunto de justicia: he aquí por qué. Obtenido de: https://climatepromise.undp.org/es/news-and-stories/el-cambio-climatico-es-un-asunto-de-justicia-he-aqui-por-que

PwC, (2023). The building blocks for net zero transformation. Obtenido de: https://www.pwc.com/us/en/services/esg/library/building-blocks-for-net-zero-transformation.html

PwC (2023). Doing Business in Colombia. Obtenido de: https://www.pwc.com/co/es/publicaciones/doing-business/2023/doing-business-2023-esp.pdf

PwC, (2023). Net Zero Economy Index. Obtenido de: https://www.pwc.co.uk/sustainability-climate-change/pdf/net-zero-economy-index-2023.pdf

PwC, (2022). State of Climate Tech 2022. Obtenido de: https://www.pwc.com/gx/en/services/sustainability/publications/overcoming-inertia-in-climate-tech-investing.html

Rockström, J., W. Steffen, K. Noone, Å. Persson, F. S. Chapin, III, E. Lambin, T. M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H. Schellnhuber, B. Nykvist, C. A. De Wit, T. Hughes, S. van der Leeuw, H. Rodhe, S. Sörlin, P. K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R. W. Corell, V. J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen, and J. Foley. (2009). Planetary boundaries:exploring the safe operating space for humanity. Ecology and Society 14(2): 32.

Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC) (2023). Vulnerabilidad, Riesgo y Adaptación. Obtenido de: http://www.siac.gov.co/vulnerabilidad

Stockholm Resilience Centre, (2023). Planetary boundaries. Obtenido de: https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html

Task Force on Climate Related Financial Disclosure (2017). Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures. Obtenido de: https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2021/10/FINAL-2017-TCFD-Report.pdf

University of Notre Dame (2023). Country Index Technical Report. Obtenido de: https://gain.nd.edu/assets/522870/nd_gain_countryindextechreport_2023_01.pdf

UNIR (2023). ¿Qué es la ayuda oficial al desarrollo y cuál es su objetivo?. Obtenido de: https://www.unir.net/ciencias-sociales/revista/ayuda-oficial-al-desarrollo/#:~:text=La%20ayuda%20oficial%20al%20desarrollo%20(AOD)%20es%20el%20aporte%20econ%C3%B3mico,el%20objetivo%20de%20impulsar%20su

World Economic Forum, (2023), The Global Risks Report 2023. Obtenido de: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2023.pdf

World Economic Forum, (2020), The Global Risks Report 2020. Obtenido de: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2023.pdf

WWF, (2019). ¿Cuál es la diferencia entre mitigar y adaptarse al cambio climático?. Obtenido de: https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/cual-es-la-diferencia-entre-mitigar-y-adaptarse-al-cambio-climatico