



Diagnósticos de transición energética y
diseño de guías de empleos verdes

Diagnóstico para la transición justa del sector de petróleo y gas

28 de Octubre de 2025

Con el apoyo de:



Organización
Internacional
del Trabajo

• 1. Puntos clave

- Colombia ha suscrito acuerdos internacionales como el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, el Protocolo de Kioto y el Acuerdo de París que ha ratificado a través de leyes. Estos han impulsado CONPES, leyes, decretos y estrategias enfocadas a la acción climática. Las cuales han direccionado al país a construir resiliencia ante los choques climáticos por medio del estímulo a la implementación de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, y a la promoción de actividades productivas reindustrializadas que respeten los derechos humanos y el medio ambiente.
- El petróleo continúa siendo un mineral energético relevante en la economía colombiana, para el año 2023 representó aproximadamente el 3% del PIB en 2023 y registró una producción promedio de 787 mil barriles por día (mbd) aumentando un 1,5 % frente al registro de diciembre de 2022. Este comportamiento se ha mantenido en lo corrido de 2024, donde la producción alcanzó los 790 mbd, siendo este el valor más alto desde el inicio de la pandemia (Asociación Colombiana del Petróleo y Gas, 2024).
- Durante el 2023, el sector generó 15.836 millones de dólares en exportaciones, lo que representó el 32% del total de las exportaciones del país (Asociación Colombiana del Petróleo y Gas, 2024). En cuanto a la producción acumulada de petróleo en Colombia, el departamento de Meta es el mayor productor con 77,2 millones de barriles. Le siguen Casanare con 22,7 millones de barriles y Arauca con 10,5 millones de barriles. Otros departamentos significativos en términos de producción son Santander (7,4 millones de barriles) y Boyacá (5,3 millones de barriles).
- En el Plan Energético Nacional 2022-2050 (2024), se analizaron cuatro escenarios prospectivos sobre las reservas de petróleo y la capacidad de refinación, clasificados en orden ascendente según el nivel de incertidumbre. El escenario 1, que

ofrece mayor certeza sobre el volumen físico disponible para el mercado, proyecta que para 2052 se producirán localmente 461 PJ de petróleo y derivados, mientras que 816 PJ serán importados. Además, se prevé un aumento en el consumo de hidrocarburos durante el resto de la presente década, alcanzando volúmenes cercanos a los 2000 PJ, seguido de una tendencia predominantemente decreciente a partir de 2027.

- El gas natural en Colombia es la segunda fuente de generación de energía eléctrica, para los años 2021 y 2022 contribuyó el 11% de la generación de energía en el país (Naturgas, 2023). Como se evidencia en la Ilustración 7, en 2023, los departamentos con mayor producción fiscalizada de gas son: Meta (63,9%), Casanare (7,5%) y Arauca (7,3%). Es un recurso clave en la transición energética global debido a su versatilidad y menor impacto ambiental. Al compararlo con el carbón, el gas natural produce entre un 45% y un 55% menos de GEI cuando se utiliza en la generación de electricidad, lo que lo convierte en una alternativa más limpia (Bolsa Mercantil de Colombia, 2024).
- El sector de petróleo y gas en Colombia revela una marcada brecha de género, con una predominancia masculina en todas las áreas. Esto es particularmente evidente en las actividades de apoyo de extracción de petróleo y gas, donde el 81 % de los trabajadores son hombres, y en la extracción de petróleo crudo y gas natural, donde representan el 71 % de la fuerza laboral.
- Por otro lado, este sector se caracteriza por tener un alto nivel de formalidad en su contratación. De acuerdo con el análisis realizado a los datos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares-GEIH (2023), el 98,3 % de las personas empleadas en la actividad primaria de este sector cuentan con empleos formales.

• 2. Marco conceptual

British Thermal Unit (BTU)

Es una medida del contenido de calor de combustibles o fuentes de energía. Un BTU es la cantidad de energía que se requiere para incrementar la temperatura en 1° Fahrenheit (F) de una libra de agua (453,5 ml) en la temperatura en la que tiene su mayor densidad (aproximadamente 39 F o 3,8 °C) (U.S. Energy Information Administration, 2023).

Empleo

“Trabajo efectuado a cambio de pago (salario, sueldo, comisiones, propinas, pagos a dest

cumplen las condiciones para ser denominados verdes (justa remuneración, derechos de los trabajadores o protección social).

Empleos verdes

“Son empleos decentes que contribuyen a preservar y restaurar el medio ambiente ya sea en los sectores tradicionales como la manufactura o la construcción o en nuevos sectores emergentes como las energías renovables y la eficiencia energética” (Organización Internacional del Trabajo, 2016).

Justa remuneración

Salario o sueldo ordinario, básico o mínimo y cualquier otro emolumento en dinero o en especie pagados por el empleador, que permite a las personas tener una vida decente considerada aceptable por la sociedad (Organización Internacional del Trabajo, 2013).

Petróleo BRENT

Es un tipo de crudo que se extrae del Mar del Norte (Real Academia Española).

Precio de petróleo BRENT

Es la referencia que se emplea para petróleo crudo ligero extraído en Europa, África y Medio Oriente (Investopedia, 2021).

Trabajo

“Conjunto de actividades humanas, remuneradas o no, que producen bienes o servicios en una economía, o que satisfacen las necesidades de una comunidad o proveen los medios de sustento necesarios para los individuos” (Organización Internacional del Trabajo, 2004a).

Trabajo decente

Se entiende como un buen trabajo o un empleo digno. Es un trabajo que genera un ingreso justo, con seguridad en el lugar de trabajo y que brinda protección social. Además, el trabajo decente proyecta una perspectiva de integración social, que permite el desarrollo de las capacidades propias, otorga libertad para que los individuos expresen sus opiniones, se organicen y participen en las decisiones que afectan sus vidas, sin discriminación y con igualdad de oportunidades y buen trato para todos (Organización Internacional del Trabajo, 2004a).



• 3. Estándares internacionales y contexto colombiano

a. 3.1 Estándares internacionales del trabajo decente y diálogo social

b. En 1994 entró en vigor el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), el cual tiene por objeto estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera para la lucha contra el cambio climático. Este Convenio incorpora una línea del Protocolo de Montreal de 1987, el cual hace que los Estados miembros actúen en favor de la seguridad humana, inclusive si no hay certidumbre científica (United Nations Climate Change). El Estado Colombiano ratificó la CMNUCC mediante la ley 164 de 1994 (Unidad de Planeación Minero Energética, 2003).

c. Posteriormente, en 1997 se aprobó el Protocolo de Kioto, el cual entró en vigor en 2005, y pone en funcionamiento la CMNUCC, comprometiendo a los países industrializados a limitar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), de conformidad con las metas individuales acordadas (United Nations Climate Change). Este protocolo fue ratificado por Colombia mediante la Ley 629 del 27 de diciembre de 2000 (Unidad de Planeación Minero Energética, 2003).

d. Más recientemente, en 2015, se adoptó el Acuerdo de París que tiene como objetivo principal limitar el aumento de la temperatura global a menos de 2°C sobre los niveles preindustriales. Sin embargo, se ha enfatizado en la necesidad de que este incremento sea de menos de 1,5°C (United Nations Climate Change). Este acuerdo requiere de transformaciones en los modelos económicos y productivos de los países y, por esta razón, funciona con un ciclo de revisión de 5 años, en que los países deben enviar sus Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC, por sus siglas en inglés) por medio de las que esbozan y comunican sus acciones climáticas (United Nations Climate Change). Colombia ratificó este Acuerdo por medio de la Ley 1844 de 2017 (Ley 1844 de 2017).

e. Por otro lado, en cuanto a acuerdos relacionados con el trabajo, Colombia es miembro de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) desde el año 1919 y, ha ratificado 61 convenios (52 en vigor), entre los cuales se encuentran 8 de los 10 convenios fundamentales (Organización Internacional del Trabajo). Entre estos convenios se encuentra el 144 de consulta tripartita, en la que los miembros que lo ratificaron se comprometieron a poner en práctica procedimientos que aseguren consultas efectivas entre los representantes del gobierno, de los empleadores y de los trabajadores, sobre los asuntos relacionados con las actividades de la Organización Internacional del Trabajo (Organización Internacional del Trabajo, 1976).

f. Adicionalmente, en cuanto a transición justa, en la 102ª reunión de la Conferencia Internacional del Trabajo (2013),

adoptó una resolución y un conjunto de conclusiones relativas al desarrollo sostenible, el trabajo decente y los empleos verdes (Organización Internacional del Trabajo, 2015). En su 321ª reunión (2014), el Consejo de Administración de la OIT apoyó la propuesta de celebrar una reunión tripartita de expertos, y en el año 2015 se dio seguimiento a las conclusiones de la Conferencia. Dicha reunión adoptó un proyecto de directrices, que tiene por objeto proporcionar orientaciones prácticas no vinculantes a los gobiernos y los interlocutores sociales, facilitando opciones específicas para formular, aplicar y supervisar el marco de políticas, de conformidad con las circunstancias y las prioridades nacionales (Organización Internacional del Trabajo, 2015), las cuales son:

g. Consenso social sólido sobre el objetivo de la sostenibilidad y vías para alcanzarlo.

h. Respeto, promoción y ejecución de los principios y derechos fundamentales en el trabajo.

i. Las políticas y programas deben tomar la dimensión de género.

j. Las políticas de los ministerios deben ser coherentes entre sí para crear un entorno propicio hacia la aceptación e impulso de la transición.

k. Las políticas deben también constituir un marco de transición justa para todos con el fin de promover la creación de más

3.2 Contexto normativo colombiano

Además de las leyes por medio de las cuales el Estado colombiano ratificó el CMNUCC, el Protocolo de Kioto y el Acuerdo de París, en 2017 se formuló la **Política Nacional de Cambio Climático**, por medio de la cual se definió un plan de acción que debe desarrollarse permanentemente e informar su avance en el corto, mediano y largo plazo, de acuerdo con las temporalidades definidas para los planes integrales de gestión del cambio climático sectoriales y territoriales para la gestión de cambio climático (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017), esta política desarrolla lineamientos en las áreas de:

- Desarrollo rural bajo en carbono y resiliente al clima.
- Desarrollo urbano bajo en carbono y resiliente al clima.
- Desarrollo minero-energético resiliente al clima y bajo en carbono.
- Desarrollo de infraestructura estratégica baja en carbono y resiliente al clima.
- Manejo y conservación ecosistemas y sus servicios ecosistémicos para el desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima.
- Estrategia de instrumentos económicos y financieros.

Este plan enmarcó la elaboración de la Ley de Cambio Climático (**Ley 1931 de 2018**), por medio de la cual se establecieron las directrices para la gestión del cambio climático, así como de mitigación de GEI, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas del país frente a los efectos de este y, promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y un desarrollo bajo en carbono (Ley 1931 de 2018). Adicionalmente, en 2021, se publicó la Ley 2169 de 2021, que impulsa el desarrollo bajo en carbono del país mediante el establecimiento de metas sectoriales y medidas mínimas en materia de carbono neutralidad y resiliencia climática (**Ley 2169 de 2021**).

En el artículo 15 de la Ley 2169 de 2021 se estableció que El Ministerio de Trabajo, con el apoyo de la Comisión Intersectorial de Cambio Climático, y de las entidades competentes, serán encargados de la **Estrategia y acciones de Transición Justa de la Fuerza Laboral (ETJFL)** en el tránsito del país hacia la carbono neutralidad, que tiene como objetivo la generación de nuevas oportunidades de capacitación y formación para el trabajo, y la reducción de brechas en el acceso a empleos verdes, atendiendo de manera prioritaria las necesidades de los segmentos poblacionales más vulnerables. Lo anterior implica un direccionamiento de esfuerzos para fomentar oportunidades de diversificación productiva y reconversión laboral en regiones en donde predomina la explotación de hidrocarburos.

En sintonía con lo anterior, se tienen los documentos de política económica y social (CONPES) que enmarcan planes de cambio climático y equidad de género.

- CONPES 3934 de 2018. Política de Crecimiento Verde.
- CONPES 4021 de 2021. Política de Deforestación.
- CONPES 4075 de 2022. Política de Transición Energética.
- CONPES 4080 de 2022. Política de Equidad de Género.
- CONPES 4098 de 2022. Política de Competitividad Agropecuaria.
- CONPES 4129 de 2023. Política de Reindustrialización.

De igual modo, el programa de Gobierno que sentó las bases del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2022-2026: Colombia potencial mundial de la vida se plantea alrededor de cinco ejes de transformación, el cuarto de estos es el de Transformación Productiva, Internacionalización y Acción Climática. El busca que las actividades productivas se transformen para ser diversificadas, aprovechen la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, sean intensivas en conocimiento e innovación, respeten y garanticen los derechos humanos, y aporten a la construcción de resiliencia ante los choques climáticos (Departamento Nacional de Planeación, 2023).

En las Bases del PND se plantea que para las alternativas de desarrollo con energías limpias deben estar ordenadas alrededor del agua, lo que implica cambios en la concepción del desarrollo económico y social. Dentro de lo que se debería propender por reducir la dependencia del petróleo y carbón térmico. Esta transformación de la matriz energética debe ser progresiva en donde los hidrocarburos y minerales continuarán teniendo un lugar significativo. Los excedentes de estos sectores serían la base para la modificación gradual de patrones y consumo (Ley 2294 de 2023). De igual modo, se establece que la economía debería

• 4. El sector de Petróleo y Gas en Colombia

El Suministro Energético Total (SET) representa toda la energía producida e importada, menos la exportada y almacenada. Representa la energía requerida por que los consumidores finales, ya sea directamente o transformada para consumo final (International Energy Agency, 2023). De acuerdo con la Agencia Internacional de Energía (2023), el petróleo corresponde al 41% del SET, el gas natural el 23%, la hidroelectricidad el 12%, el carbón 11%, y las energías renovables y biocombustibles el 13% restante. En 2023, el petróleo y carbón representaron el 64% de la energía consumida por los colombianos. A continuación, se presentan los aportes a la economía y la perspectiva de estos sectores en el país.

4.1 Petróleo

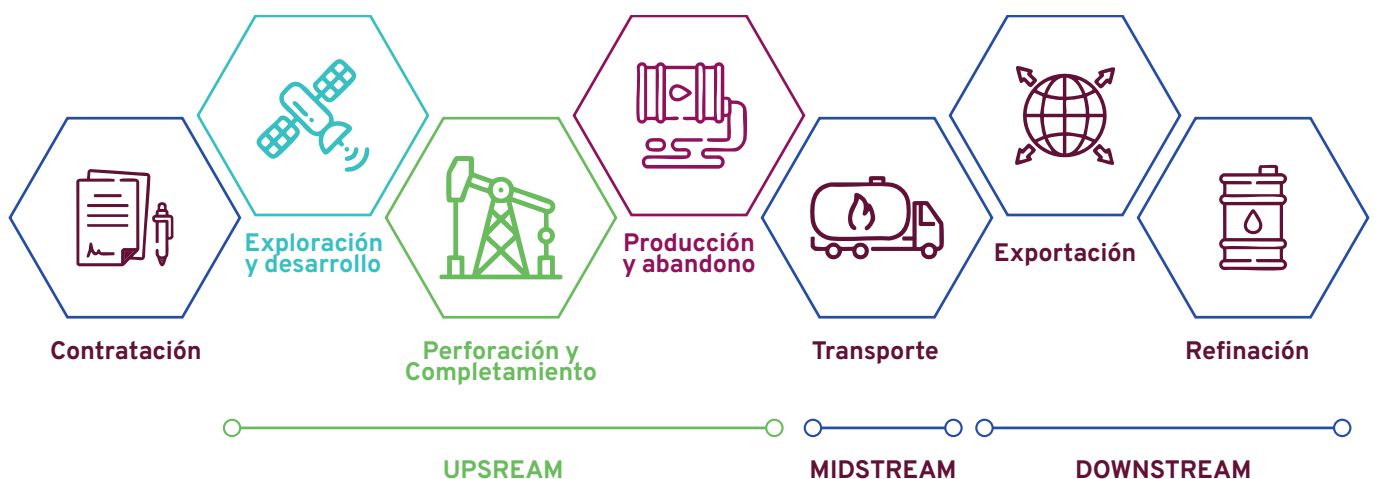
El petróleo es denominado combustible fósil debido a que está compuesto por una mezcla de hidrocarburos que se formaron a partir de restos de organismos vivos desde hace millones de años. Este se encuentra en reservas rocas sedimentarias que deben ser manipuladas para su correcta explotación. Una vez se obtiene el crudo, es refinado para extraer los combustibles fósiles y otros productos (U.S. Energy Information Administration, 2023). Los macroprocesos que se llevan a cabo a lo largo de toda la cadena de valor están compuestos por las actividades de: exploración, perforación, producción, transporte, exportación y refinación (Ilustración 1).

3.1.1. El petróleo en la economía colombiana

El petróleo continúa siendo un mineral energético relevante en la economía colombiana, para el año 2023 representó aproximadamente el 3% del PIB en 2023 y registró una producción promedio de 787 mil barriles por día (mbd) aumentando un 1,5 % frente al registro de diciembre de 2022. Este comportamiento se ha mantenido en lo corrido de 2024, donde la producción alcanzó los 790 mbd, siendo este el valor más alto desde el inicio de la pandemia (Asociación Colombiana del Petróleo y Gas, 2024).

El petróleo se ha caracterizado por ser uno de los motores económicos del país debido a que es el mayor generador de renta externa (Mayorga García, 2017). Durante el 2023, el sector generó 15.836 millones de dólares en exportaciones, lo que representó el 32% del total de las exportaciones del país (Asociación Colombiana del Petróleo y Gas, 2024). Estos se consideran una fuente de ingresos importante para la generación de divisas y la estabilidad económica, no obstante, este escenario podría cambiar debido a la reducción en el número de campos productores, considerando que Colombia pasó de producir crudo en 417 campos productores en 2019 a producirlo en 342 en 2024 (Corficolombiana, 2024). Dentro de estos 342 campos que están operando en 2024, hay 156 que extraen más petróleo que en 2020 y 186 que producen menos. La desaparición de campos es lo normal en el desarrollo de la actividad petrolera, pues una vez las reservas de cada campo se van agotando, estos se van cerrando, y en la medida en que la actividad exploratoria se desarrolla aparecen nuevas reservas y nuevos campos.

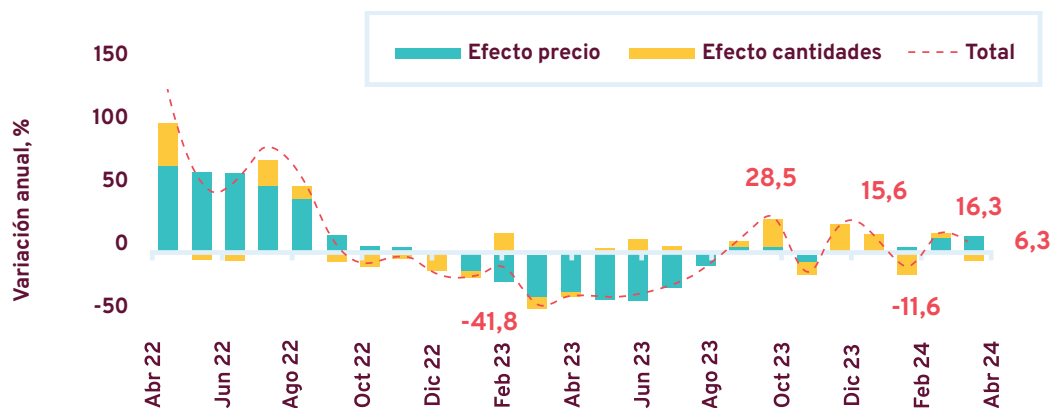
• Ilustración 1. Cadena de suministros de los hidrocarburos



No hay una relación directa entre producción y reservas y número de campos activos. Como se evidencia en la Ilustración 2, en lo corrido hasta abril de 2024, las exportaciones de petróleo aumentaron 6% anual con respecto al mismo periodo para 2023, no obstante, las cantidades vendidas se han reducido en un 2,2% como consecuencia de la reducción de compras por parte de China

(-33,7% a/a) y Panamá (-2% a/a) (Corficolombiana, 2024). En los primeros cuatro meses del año, las ventas externas en dólares se incrementaron ante un mayor efecto precio, teniendo en cuenta que el precio del Brent pasó de 82,5 dólares por barril entre enero y abril de 2023 a 83,7 dólares entre el mismo periodo de 2024.

• Ilustración 2. Exportaciones del petróleo y sus derivados

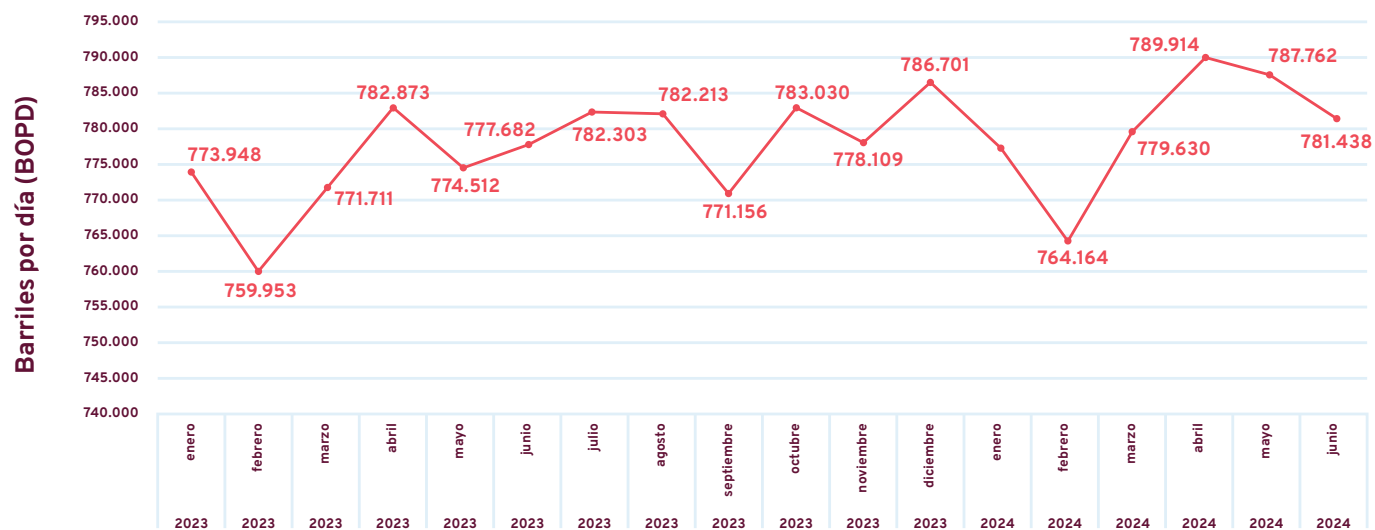


Fuente: Corficolombiana (2024) con datos de DANE

Ahora bien, durante 2023, la producción fiscalizada de petróleo en Colombia osciló entre los 759.953 y 786.701 barriles por día (Ilustración 3), con variaciones en diferentes meses del año (ANH, 2024). Para los primeros meses de

2024, la producción ha mostrado estabilidad, manteniéndose entre 773.948 y 783.030 barriles por día (ANH, 2024).

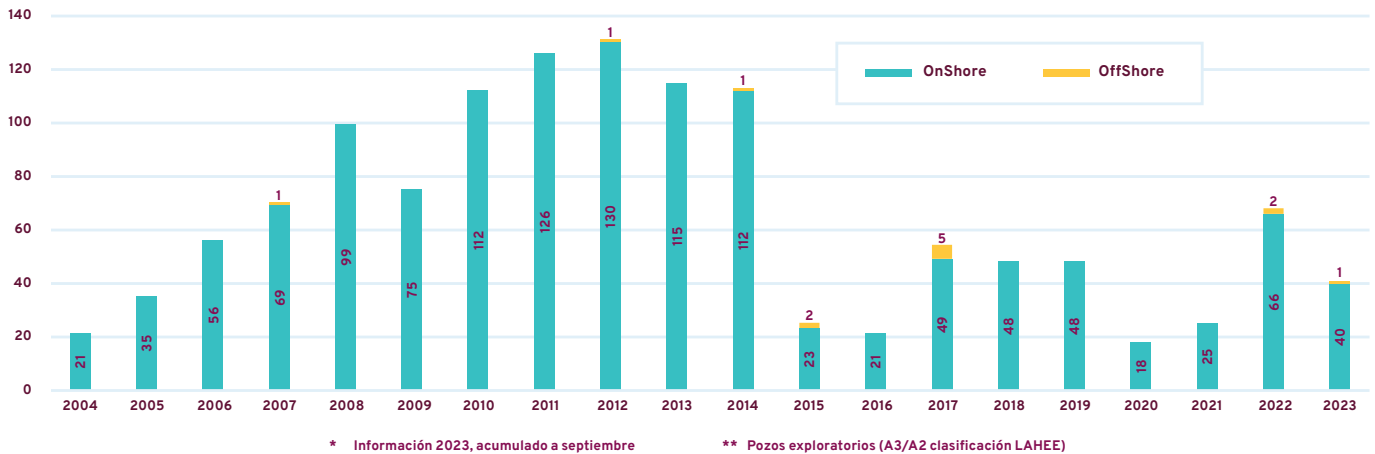
• Ilustración 3. Producción fiscalizada de petróleo 2023-2024



Por otro lado, la perforación de pozos de desarrollo ha tenido una disminución en 2023 en comparación con 2022 en 47 pozos (Ilustración 4). En los primeros meses de 2023, el número de pozos perforados fue mayor que el 2022, pero a partir de mayo se redujo en comparación con el año anterior (ANH, 2024). No obstante, la actividad se ha sostenido con el

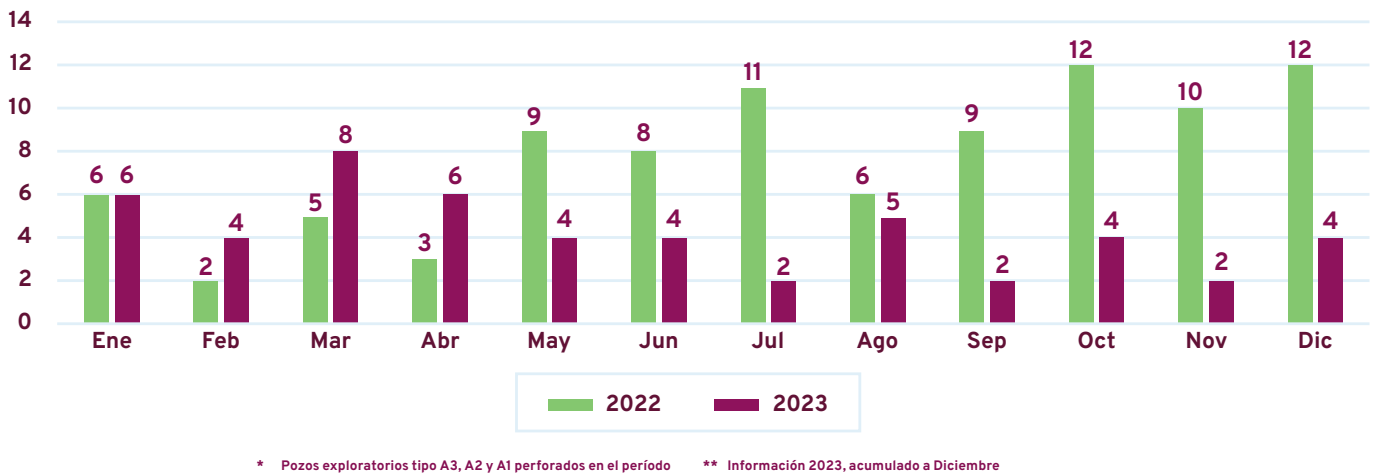
fin de satisfacer la demanda interna y mantener las reservas operativas (ANH, 2024). Asimismo, las reservas de petróleo para Colombia con corte a diciembre de 2022 se ajustaron a 2.073 millones de barriles, ligeramente por debajo del pronóstico inicial de 2.074 millones (ANH, 2024).

• Ilustración 4. Histórico de pozos Exploratorios Perforados (2004-2023)

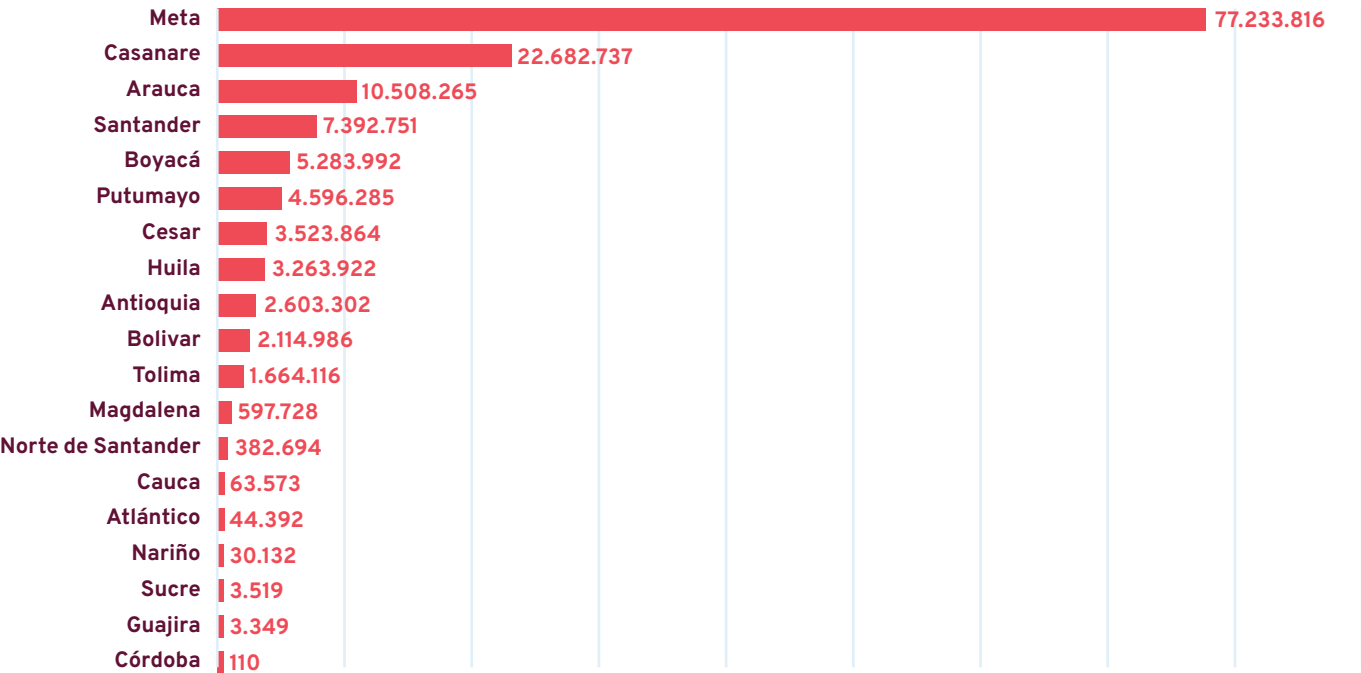


Fuente: ANH (2024)

• Ilustración 5. Pozos Exploratorios Perforados 2022 vs 2023



• Ilustración 6. Producción acumulada de petróleo por Departamento 2024



Fuente: ANH (2024)

4.1.2. Prospectiva del petróleo en Colombia

La Agencia Internacional de Energía (IEA), en su informe más reciente de mayo de 2024, proyecta que la producción de petróleo en Colombia se mantendrá en un promedio de 770.000 barriles diarios durante el año. Esta cifra representa una leve disminución respecto al cierre de 2023, cuando la producción alcanzó aproximadamente 777.200 barriles diarios, y al primer trimestre de 2024, donde se registraron 768.557 barriles diarios (IEA, 2024).

A pesar de este leve aumento anual del 0,8% en la producción de petróleo, el Producto Interno Bruto (PIB) del

sector de minas y canteras se contraería en 2024 debido a una menor producción de gas, carbón y metales metalíferos. Según Corficolombiana, se prevé que el PIB del sector decrezca un 0,6%, con un rango estimado entre -2% y 0,8% (Corficolombiana, 2024).

Cabe destacar que estas cifras son inferiores a las proyecciones realizadas en marzo de 2024, cuando la IEA estimaba una producción de 780.000 barriles diarios para el año. Además, la IEA anticipa una mayor reducción hacia 2025, con una producción estimada de 750.000 barriles diarios para finales de ese año (IEA, 2024).

• Tabla 1. Producción de petróleo

WORDL OIL PRODUCTION											
(million barrels per day)											
	2023	2024	2025	1Q24	2Q24	3Q24	4Q24	1Q25	Feb 24	Mar 24	Apr 24
Americas	6.18	6.53	6.91	6.46	6.37						

Según la IEA, la reducción de inversiones y la falta de nuevos proyectos han comenzado a afectar la producción en la región de América Latina, a pesar de que países como Perú y Ecuador han anunciado planes para incrementar inversiones en exploración (IEA, 2024).

La IEA estima que, para 2028, la producción de petróleo en Colombia podría caer un 20,22%, alcanzando los 620.000 barriles diarios, en comparación con los niveles de 2023 (IEA, 2024). Esta tendencia decreciente también se reflejaría en las siguientes proyecciones anuales:

- 2025: 710.000 barriles diarios.
- 2026: 680.000 barriles diarios.
- 2027: 650.000 barriles diarios.
- 2028: 620.000 barriles diarios, lo que representa una reducción cercana al 21% frente al primer trimestre de 2024.

En el Plan Energético Nacional 2022-2050 (2023), se analizaron cuatro escenarios prospectivos sobre las reservas de petróleo y la capacidad de refinación, clasificados en orden ascendente según el nivel de incertidumbre.

El escenario 1, que ofrece mayor certeza sobre el volumen físico disponible para el mercado, proyecta que para 2052 se producirán localmente 461 PJ de petróleo y derivados, mientras que 816 PJ serán importados. Además, se prevé un aumento en el consumo de hidrocarburos durante el resto

de la presente década, alcanzando volúmenes cercanos a los 2000 PJ, seguido de una tendencia predominantemente decreciente a partir de 2027.

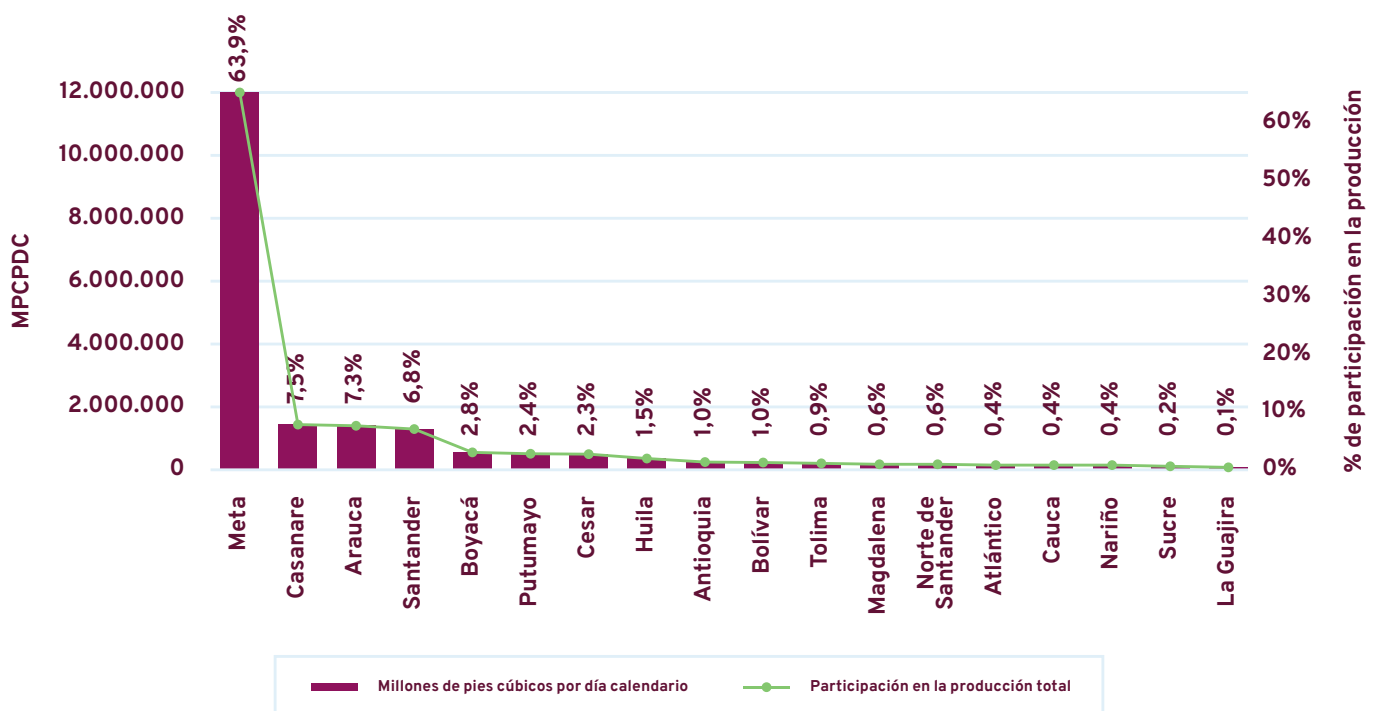
4.2. Gas

El gas natural es una mezcla de gases de alto poder calorífico que se formaron a partir de restos de organismos vivos desde hace millones de años. Está compuesto, en mayor proporción, por metano y por pequeñas cantidades de etanol, dióxido de carbono y vapor de agua (Ministerio de Minas y Energía). Su cadena de valor está compuesta por las actividades de producción o importación, transporte, distribución y comercialización (Ministerio de Minas y Energía).

4.2.1 El gas en la economía colombiana

El gas natural en Colombia es la segunda fuente de generación de energía eléctrica, para los años 2021 y 2022 contribuyó el 11% de la generación de energía en el país (Naturgas, 2023). Como se evidencia en la Ilustración 7, en 2023, los departamentos con mayor producción fiscalizada de gas son: Meta (63,9%), Casanare (7,5%) y Arauca (7,3%).

• Ilustración 7. Producción de gas por departamento



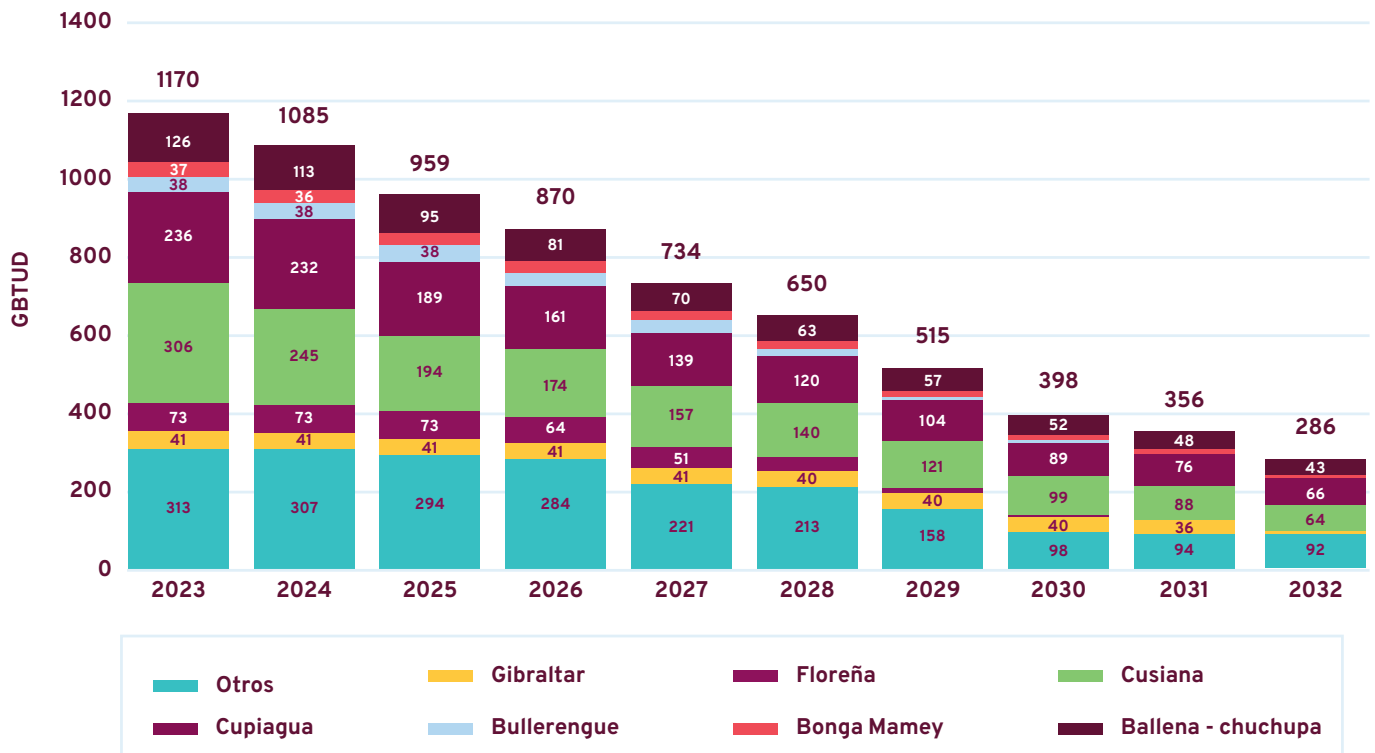
En 2023, Colombia registró un potencial de producción promedio de 1.170 GBTUD (Giga British Thermal Units por día), excluyendo la capacidad de la planta de regasificación (Bolsa Mercantil de Colombia, 2024). El suministro promedio fue de 1.127 GBTUD, de los cuales 1.042 GBTUD provenían de campos nacionales y 85 GBTUD fueron importados. La demanda de gas natural inyectada en el Sistema Nacional de Transporte (SNT) aumentó un 3,9% en comparación con 2022, impulsada por un crecimiento del 20% en la demanda del sector térmico, debido a la mayor utilización de gas importado para generación térmica, como respuesta al fenómeno de El Niño (Bolsa Mercantil de Colombia, 2024).

Por otra parte, el suministro de gas natural en Colombia ha mostrado incrementos sostenidos desde 2021, con un crecimiento promedio anual del 5%. Este incremento culminó en un máximo histórico de más de 1.400 GBTUD en diciembre de 2023. Parte de este aumento se atribuye a la mayor importación de gas natural, principalmente a través de la planta de regasificación de Cartagena, la cual alcanzó un pico de 390 GBTUD en el mismo mes (Bolsa Mercantil de Colombia, 2024).

Asimismo, la industria del gas natural en Colombia contribuye con el 1% del Producto Interno Bruto (PIB) y, en 2023, generó COP 2,91 billones en impuestos y regalías (Naturgas, 2024). Este sector es fundamental ya que 36 millones de colombianos utilizan gas natural en sus hogares, principalmente en los estratos 1, 2 y 3, que representan el 84% de los usuarios. De acuerdo con el Departamento Nacional de Planeación (DNP), el costo del servicio de gas natural representa menos del 1% de la canasta de consumo, posicionándolo como el servicio público más accesible para las familias colombianas (Naturgas, 2024).

Durante ese mismo año, el sector experimentó importantes avances, incluyendo 337.000 nuevas conexiones de gas natural, lo que amplió la cobertura a más hogares en todo el país. Además, las conversiones de vehículos a Gas Natural Vehicular (GNV) aumentaron en un 63% en comparación con 2022, lo que refuerza el compromiso del país con la movilidad sostenible y la diversificación energética (Naturgas, 2024).

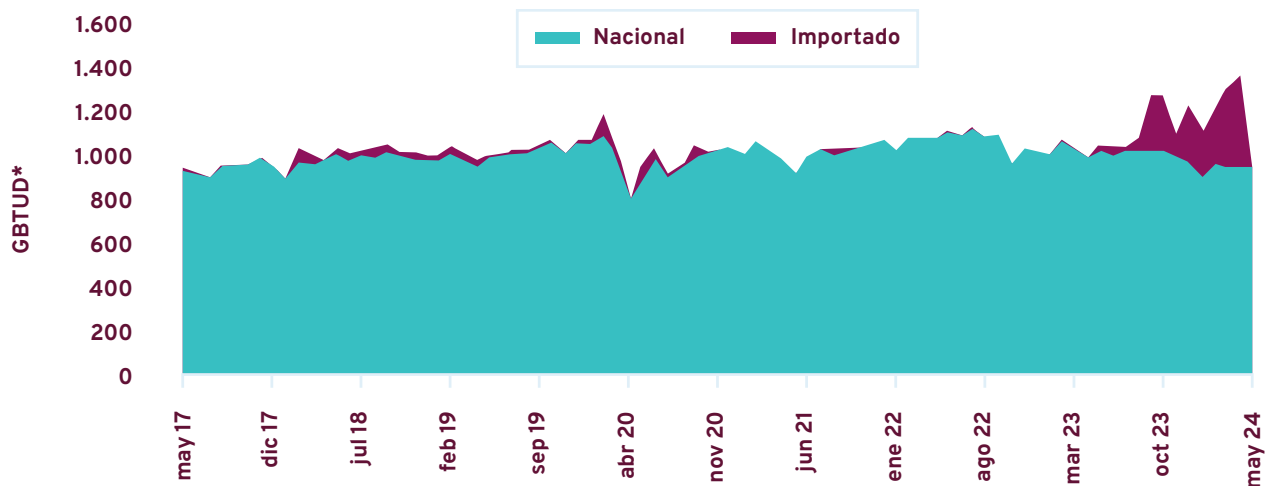
• Ilustración 8. Potencial de producción según declaración al Ministerio de Minas y Energía - 2023



Ante el menor suministro local a causa de la menor oferta nacional, la importación de gas cobró gran relevancia en los primeros meses de 2024. Desde septiembre de 2023, la importación de gas procedente de Estados Unidos, y Trinidad y Tobago empezó a aumentar considerablemente, llegando a representar el 30% del suministro total de este

hidrocarburo en el país en el mes de abril. Este incremento en las importaciones permitió mantener un crecimiento en la oferta total de 15,8% anual en los primeros cinco meses del año 2024, a pesar de la caída de 7,8% en la oferta de gas local en este mismo periodo (Corficolombiana, 2024).

• Ilustración 9. Suministro de gas en Colombia

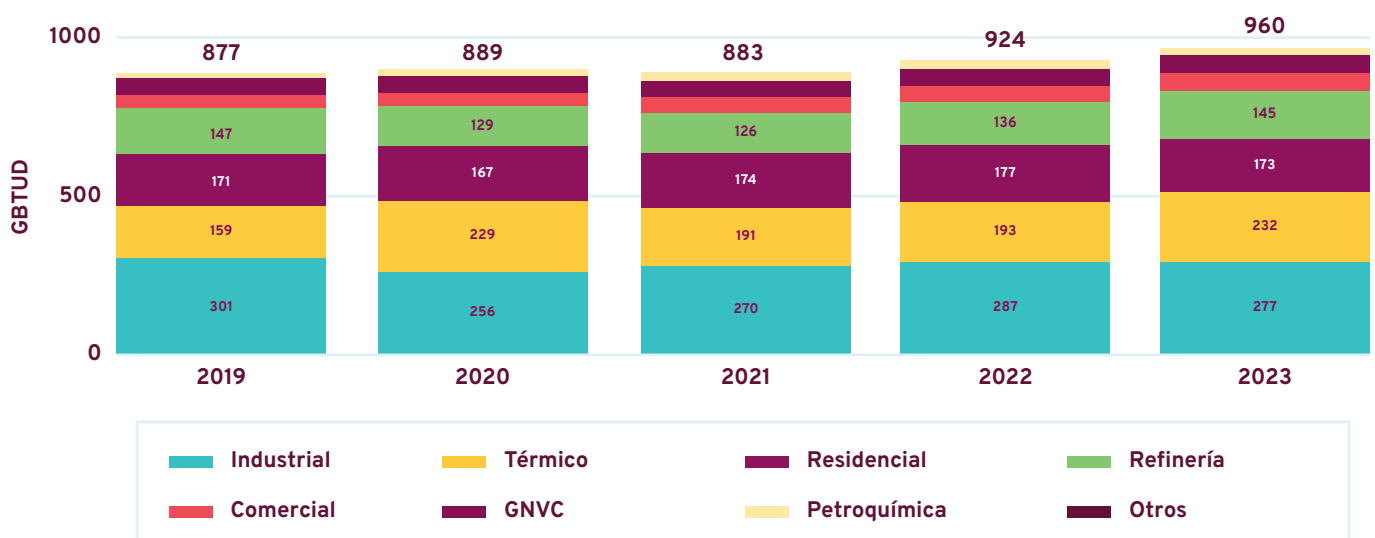


Fuente: Corficolombiana (2024)

El total de la demanda de gas natural en 2023, inyectada en el SNT, aumentó 3,9% respecto a 2022. Por su parte, la demanda del sector térmico en 2023 se incrementó 20% respecto a 2022, cuyo abastecimiento provino principalmente

de la importación de gas. La demanda de los sectores no térmicos en 2023 se redujo 0,4% respecto a 2022 (Bolsa Mercantil de Colombia, 2024).

• Ilustración 10. Evolución de la cantidad de energía entregada a usuarios finales del SNT por sector de consumo 2019-2023

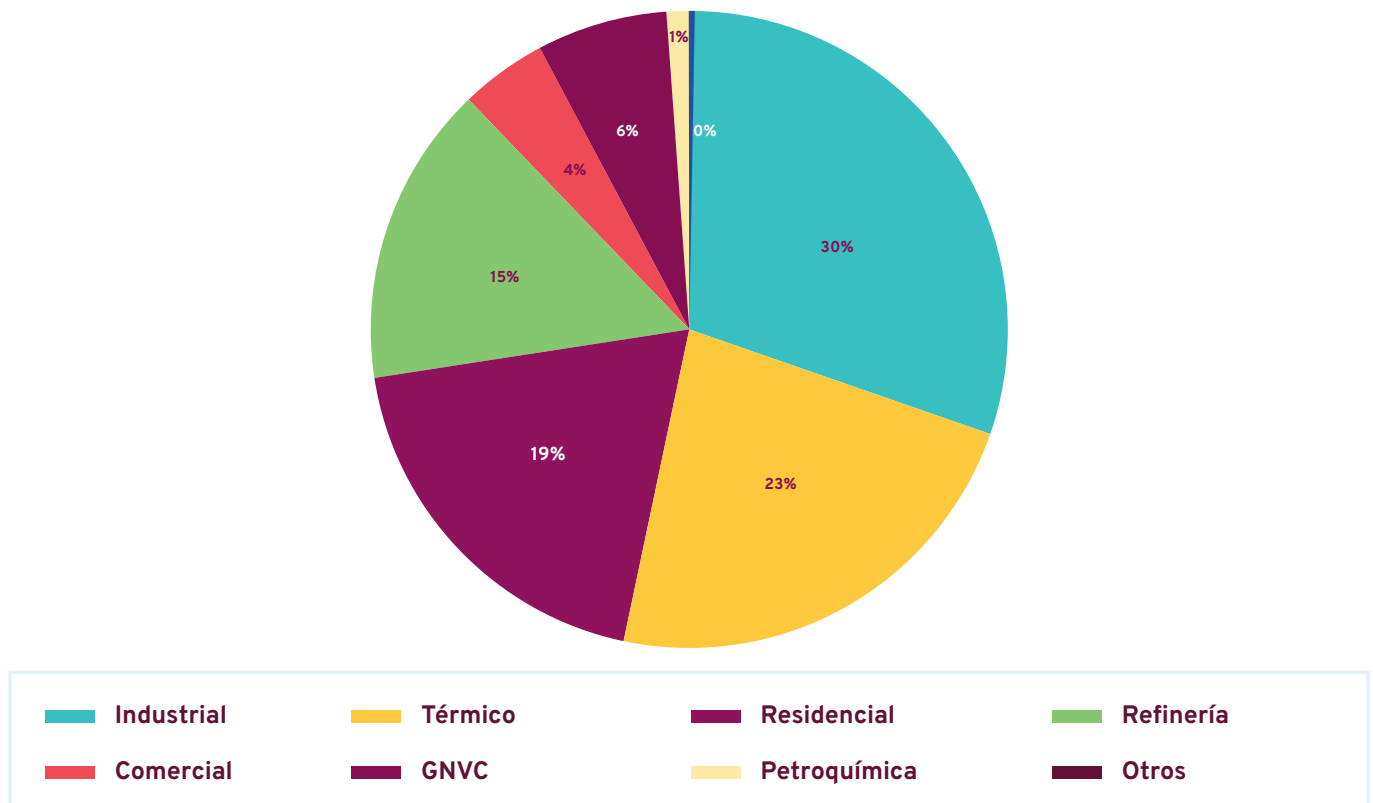


(Casanare), y otros en Córdoba y Sucre (Bolsa Mercantil de Colombia, 2024).

Este es operado por siete empresas (públicas, privadas y mixtas), siendo la Transportadora de Gas Internacional (TGI) responsable del 52% de la red, y Promigas del 35%, participación que aumenta al 42% al incluir sus filiales

(Consejo Nacional de Operación de Gas Natural, s.f.). Adicionalmente, el sistema cuenta con 23 estaciones de compresión que incrementan la capacidad de transporte y permiten operaciones bidireccionales en algunos tramos (Bolsa Mercantil de Colombia, 2024).

• Ilustración 11. Participación sectorial en la demanda de gas natural 2023



Fuente: Bolsa Mercantil de Colombia (2023)



4.2.2 Prospectiva del gas en Colombia

El gas natural es un recurso esencial en la transición energética global debido a su versatilidad y menor impacto ambiental. Al compararlo con el carbón, el gas natural produce entre un 45% y un 55% menos de GEI cuando se utiliza en la generación de electricidad, lo que lo convierte en una alternativa más limpia (Bolsa Mercantil de Colombia, 2024). Este cambio es crucial dado que las plantas de carbón generan el 40% de la electricidad mundial y más de dos tercios de las emisiones de CO₂ en este sector (Ministerio de Minas y Energía, 2020). La adopción de gas natural en la generación eléctrica no solo reduce drásticamente las emisiones, sino también la contaminación atmosférica, ya que las plantas modernas de gas emiten menos de una décima parte de los contaminantes en comparación con las de carbón (Bolsa Mercantil de Colombia, 2024).

Entre 2022 y 2032, se espera un incremento anual del 0,4 %, impulsado principalmente por el sector residencial (con un crecimiento del 1,5 %) y el sector terciario (con un 3,3 %),

lo cual indica una dependencia creciente del gas natural como fuente energética, especialmente para el consumo urbano y en actividades productivas. No obstante, como ya se ha mencionado, este aumento de la demanda no será compensado con un aumento en la producción local, lo que generará un déficit importante a partir de 2025 (Agencia Internacional de Energía, 2024).

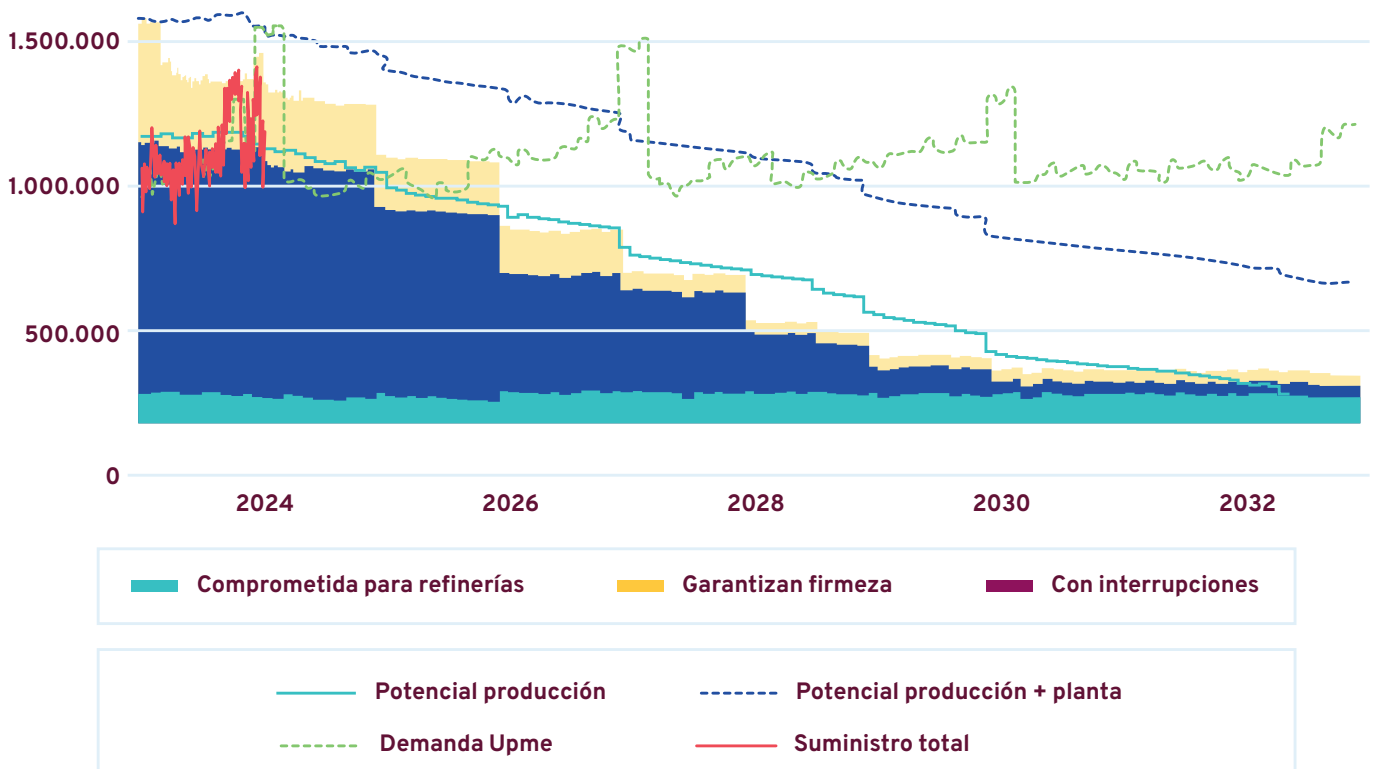
El anterior escenario anticipa un déficit en el suministro para 2025 y 2026, lo que requerirá decisiones estratégicas para garantizar el abastecimiento de gas. El análisis actual sugiere que dicho déficit solo podría ser mitigado mediante el uso de la planta de regasificación de gas importado (Bolsa Mercantil de Colombia, 2024).

Finalmente, las importaciones de gas ganarán mayor relevancia en los próximos años. Los proyectos offshore podrían ofrecer una solución para atender el aumento en la demanda de gas hacia finales de la década, siempre que se tomen decisiones regulatorias oportunas, se obtengan licencias ambientales y se lleven a cabo consultas previas, además de la construcción de la infraestructura necesaria

para conectar los yacimientos offshore (Corficolombiana, 2024).

De igual modo, en el PEN 2022-2052 (2023), se establecieron cuatro escenarios de oferta de gas natural, los cuales se basan en la información disponible sobre reservas, recursos contingentes y recursos prospectivos. A partir de lo cual se encontró que, para 2052, el gas natural tendrá 195 PJ producidos localmente y 340 PJ importados. El gas natural seguirá una tendencia de crecimiento sostenido durante un periodo prolongado, hasta alcanzar un máximo de 628 PJ, en concordancia con las proyecciones de transformación de los sectores industrial y de transporte; sin embargo, posteriormente retrocederá hasta los 195 PJ, equivalentes al 31% del pico proyectado para este escenario. Asimismo, el hidrógeno se consolidará como un vector clave en la transición energética, incorporándose a la oferta de energía con un volumen estimado de 14 PJ en el periodo analizado por esta versión del PEN (Unidad de Planeación Minero Energética, 2024).

• Ilustración 12. Perspectiva del mercado de gas natural 2024-2032



Fuente: Bolsa Mercantil de Colombia (2023)

4.3. Aportes del sector de petróleo y gas natural

Las **regalías** son contraprestaciones económicas a favor del estado colombiano por la explotación de recursos naturales no renovables (Constitución Política de Colombia, 1991). Estas son administradas por el Sistema General de Regalías y se destinan al financiamiento de proyectos para el desarrollo económico, social y ambiental de las entidades territoriales; para inversiones en ciencia, tecnología e innovación; y en general, para aumentar la competitividad de la economía, buscando mejorar las condiciones sociales de la población (Sistema General de Regalías, s.f.).

En el caso de las regalías invertidas en medio ambiente y desarrollo sostenible, las principales regiones productoras

de hidrocarburos (Meta, Casanare y Arauca) presentan inversiones limitadas. En Meta se destinaron \$5.601.497.424, lo que representa el 0,4 % de sus regalías, mientras que Casanare invirtió \$3.364.885.944 (0,6 %) y Arauca \$2.653.930.381 (1,2 %). En total, estas tres regiones aportaron \$11.620.313.749, equivalente al 0,5 % del total de regalías en iniciativas de sostenibilidad (Tabla 2); (Sistema de información y consulta de distribuciones de recursos territoriales (SICODIS), 2023). Este bajo porcentaje refleja la urgencia de fortalecer la inversión en proyectos ambientales para mitigar el cambio climático. El impacto ambiental de la industria de hidrocarburos requiere una respuesta proporcional en términos de inversión sostenible. Fortalecer estas asignaciones es necesario para garantizar un desarrollo más equilibrado y sostenible en estos territorios.

• Tabla 2. Regalías invertidas en medio ambiente y desarrollo sostenible

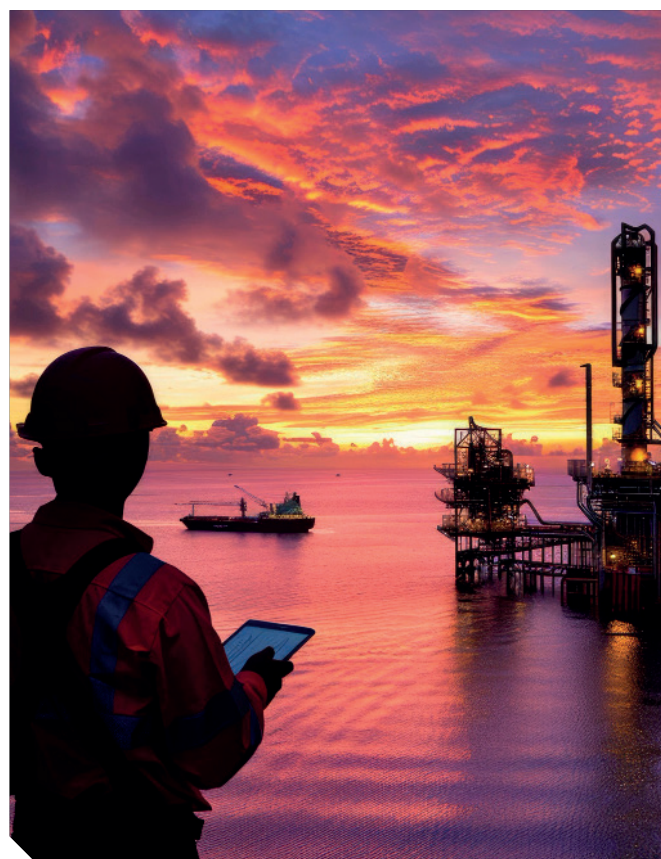
Departamento	Regalías invertidas en medio ambiente y desarrollo sostenible	% de regalías invertido en medio ambiente y desarrollo sostenible
Arauca	\$ 2.653.930.381	1,2 %
Casanare	\$ 3.364.885.944	0,6 %
Meta	\$ 5.601.497.424	0,4 %

Fuente: elaboración propia con información del sistema de información y consulta de distribuciones de recursos territoriales (2023).

De igual modo, las empresas de hidrocarburos deben **realizar Programas en Beneficio de las Comunidades (PBC)** como parte de su política de responsabilidad social en el marco de los contratos y convenios suscritos con la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH). Por medio de los cuales se fomenta el desarrollo sostenible en las respectivas áreas de influencia, procurando la integración comunitaria y contribuyendo a la reducción de la pobreza extrema en Colombia (ANH y PNUD, 2013).

Las inversiones reportadas en 2022 por la ANH de los PBC fueron de \$43.694 miles de millones de pesos, que representan 3,3% de los recursos históricos desde 2005. Estos se concentraron en Meta (63%), Putumayo (17%) y Casanare (5%). Estos proyectos se plantean para atender Objetivos de Desarrollo Sostenible, 47% de estos fueron para el ODS 11: ciudades y comunidades sostenibles, 17% para el ODS 9: innovación e infraestructura y 7% para el ODS 8: empleo digno y crecimiento económico (ANH, 2023)

El sector de los hidrocarburos en Colombia cumple un papel clave en la economía nacional, no solo por su impacto laboral y fiscal, sino también por ser una fuente importante de divisas, impuestos y regalías para el gobierno. La reducción o eliminación de estos ingresos podría afectar significativamente las finanzas públicas, dado que su sustitución no es sencilla.



• 5. Mercado laboral en el sector de petróleo y gas en Colombia

En la actualidad, el sector de petróleo y gas natural en Colombia continúa siendo uno de los mayores generadores de empleo tanto directo como indirecto en Colombia. Según la Asociación Colombiana del Petróleo y Gas (2023), los empleos generados por esta industria se distribuyen a lo largo de toda la cadena de valor, que incluye actividades como la exploración, producción, refinación, transporte y comercialización de hidrocarburos (Agencia Nacional de Hidrocarburos, 2008)

Existen retos al momento de encontrar información de mercado laboral para el sector de petróleo y gas natural. Para la elaboración de este estudio, se utilizaron datos de informes generados por entidades públicas, gremios y asociaciones. Sin embargo, estas fuentes no permiten un análisis detallado de los diez pilares del trabajo decente definidos por la OIT en su *Manual de Indicadores de Trabajo Decente*¹ (2013). Lo cual

En 2023, el sector de petróleo y gas en Colombia generó aproximadamente 39.956 empleos en la actividad primaria, distribuidos de la siguiente manera: 27.161 empleos en la extracción de petróleo crudo y de gas natural, y 12.794 empleos en las actividades de apoyo para la extracción de petróleo y gas natural (DANE, 2023). Estas tres actividades tienen un comportamiento diferente en cuanto a la contratación de empleados, lo que refleja las dinámicas específicas de cada actividad dentro de la cadena de suministro de la industria petrolera y gasífera (Ilustración 14).

Entre 2020 y 2023, el empleo en la actividad primaria de petróleo y gas en Colombia muestra una tendencia de crecimiento sostenida en el número de empleados, pasando de 33,625 trabajadores en 2020 a 39.956 en 2023. La extracción de petróleo crudo y gas natural lidera este incremento,



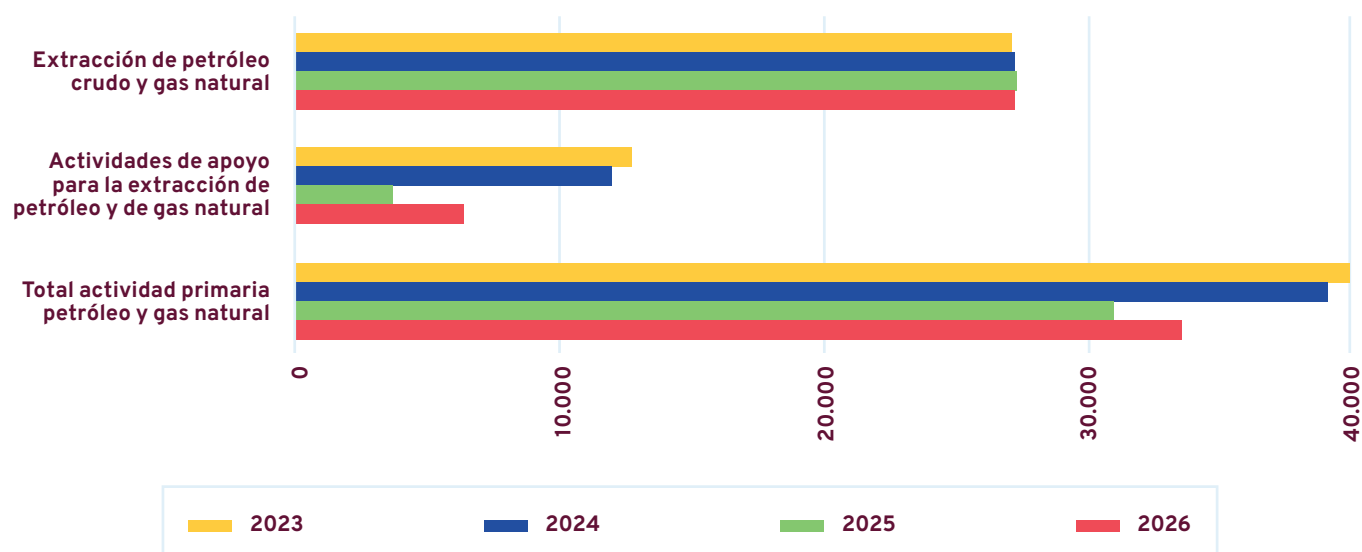
limita el diagnóstico integral sobre las condiciones laborales en el sector.

Debido a esto, se recurrió a la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH), realizada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), que permite observar el mercado laboral en varios eslabones de la cadena de suministro de hidrocarburos. La GEIH es considerada una de las fuentes de datos más completas y robustas para realizar análisis detallados de las condiciones laborales, proporcionando información sobre aspectos como ingresos, formalidad, seguridad social y condiciones de seguridad laboral en el sector.

aumentando constantemente de 27.291 empleados en 2020 a 27.161 en 2023. Por su parte, las actividades de apoyo para la extracción de petróleo y gas natural evidencian un crecimiento más dinámico y volátil, con un notable incremento en 2022 y 2023, alcanzando 12.794 empleados, lo que podría reflejar una mayor demanda de servicios complementarios para sostener el crecimiento de la extracción de crudo. En conjunto, estos datos reflejan una expansión del sector de hidrocarburos, especialmente en la extracción de petróleo y sus actividades de apoyo.

¹ Los 10 pilares son: (i) oportunidades de empleo, (ii) ingresos adecuados y trabajo productivo, (iii) tiempo de trabajo digno, (iv) conciliación de la vida laboral, familiar y personal, (v) trabajos que deben ser abolidos, (vi) estabilidad y seguridad del trabajo, (vii) igualdad de oportunidades de trato de empleo, (viii) entorno de trabajo seguro, (iv) Seguridad social, y (v) diálogo social, representación de los trabajadores y los empleadores.

• Ilustración 13. Empleo en la actividad de extracción de petróleo y gas natural en Colombia (2023)



Fuente: Elaboración propia con base en (DANE, Gran Encuesta Integrada de Hogares, 2023)

El sector de hidrocarburos, especialmente el de petróleo y el gas, se destaca por generar trabajo decente, en la medida que ofrece ingresos justos, seguridad en el lugar de trabajo, acceso a protección social, y desarrollo profesional. No obstante, tiene barreras para la igualdad de oportunidades. Lo cual puede limitar la implementación de empleo decente en el sector, en tanto que el empleo decente también aboga por la igualdad de oportunidades y trato, sin discriminación por género o cualquier otra razón, y promueve el respeto de los derechos laborales fundamentales, como la libertad sindical y la negociación colectiva (Ghai, 2003).

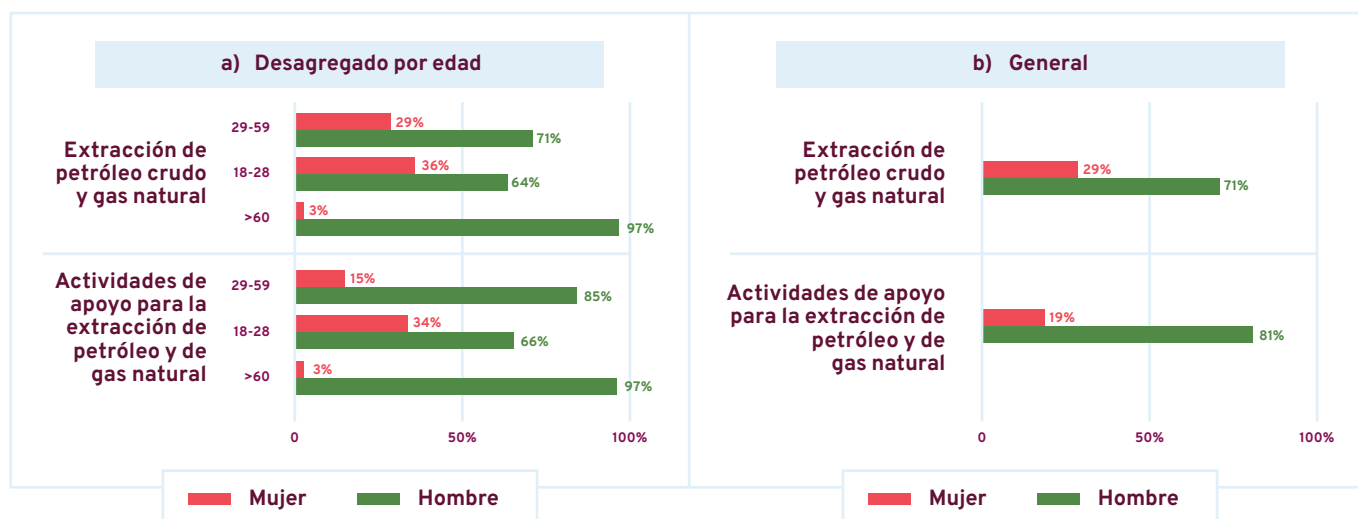
El sector de petróleo y gas en Colombia revela una marcada brecha de género, con una predominancia masculina en todas las áreas. Esto es particularmente evidente en las actividades de apoyo de extracción de petróleo y gas, donde el 81 % de los trabajadores son hombres, y en la extracción de petróleo crudo y gas natural, donde representan el 71 % de la fuerza laboral (Ilustración 15).

Estas cifras contrastan con los principios de la transición justa, que promueve la inclusión social y la igualdad de

género como componentes esenciales en la transformación hacia una economía baja en carbono. La transición justa busca garantizar que los beneficios económicos, sociales y laborales de la transición energética sean compartidos de manera equitativa entre hombres y mujeres, fomentando no solo la creación de nuevos empleos, sino también la igualdad de oportunidades en sectores tradicionalmente dominados por hombres (International Renewable Energy Agency, 2024; Saget et al., 2020).

La baja participación femenina en el sector implica no solo la falta de acceso a empleos de calidad, sino también la exclusión de las mujeres de oportunidades de formación, desarrollo de competencias y liderazgo en el sector para el futuro energético del país. A medida que se avance hacia la descarbonización, la inclusión de las mujeres en el sector no solo es una cuestión de justicia social, sino una estrategia para aprovechar plenamente el potencial laboral y las habilidades de toda la población, contribuyendo a un proceso de transición más sostenible y resiliente.

- Ilustración 14. Empleo en la actividad de extracción de petróleo y gas natural por género en Colombia (2023)

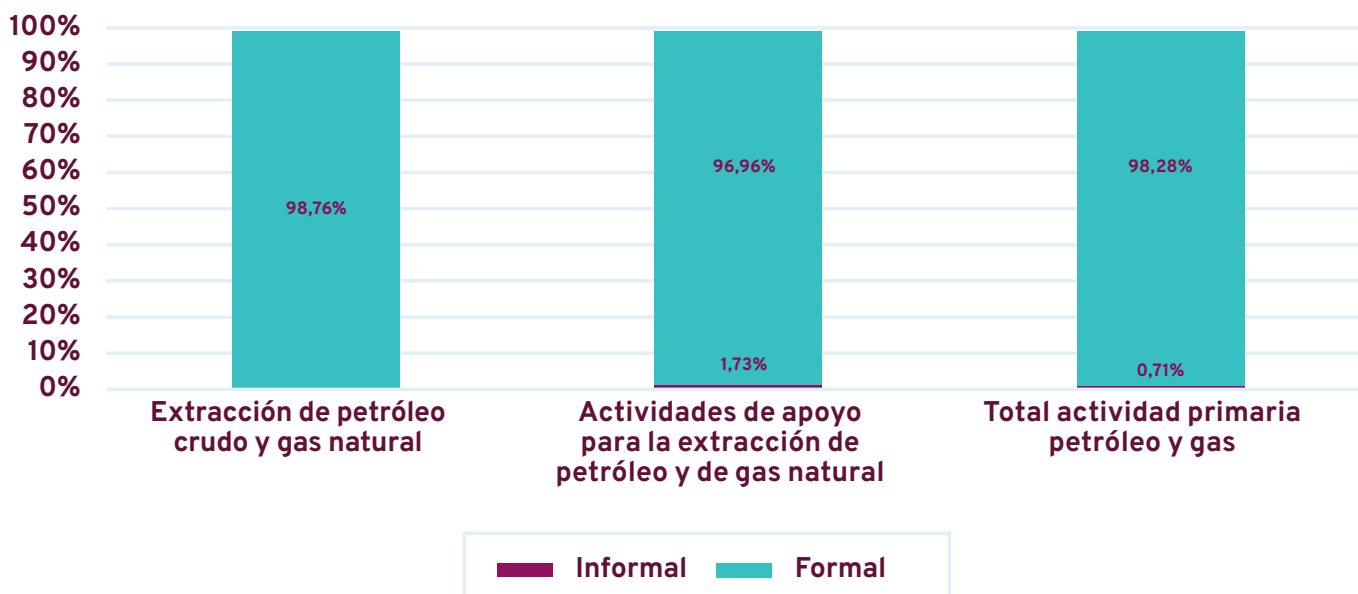


Fuente: Elaboración propia con base en la GEIH (DANE, Gran Encuesta Integrada de Hogares, 2023)

Por otro lado, se caracteriza por tener un alto nivel de formalidad² en su contratación (Ilustración 16). De acuerdo con el análisis realizado a los datos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares-GEIH (DANE, 2023), el 98,3 % de las personas empleadas en la actividad primaria de este sector cuentan con empleos formales, es decir, cotizan a pensión,

mientras que solo el 0,7 % trabaja de manera informal. La extracción de petróleo crudo y gas natural cuenta con una formalidad de 98,8 %. Por su parte, las actividades de apoyo para la extracción de petróleo y gas natural reportan un 97 % de formalidad.

- Ilustración 15. Distribución de la formalidad laboral en las actividades de extracción de petróleo, gas natural y refinación de petróleo en Colombia (2023).



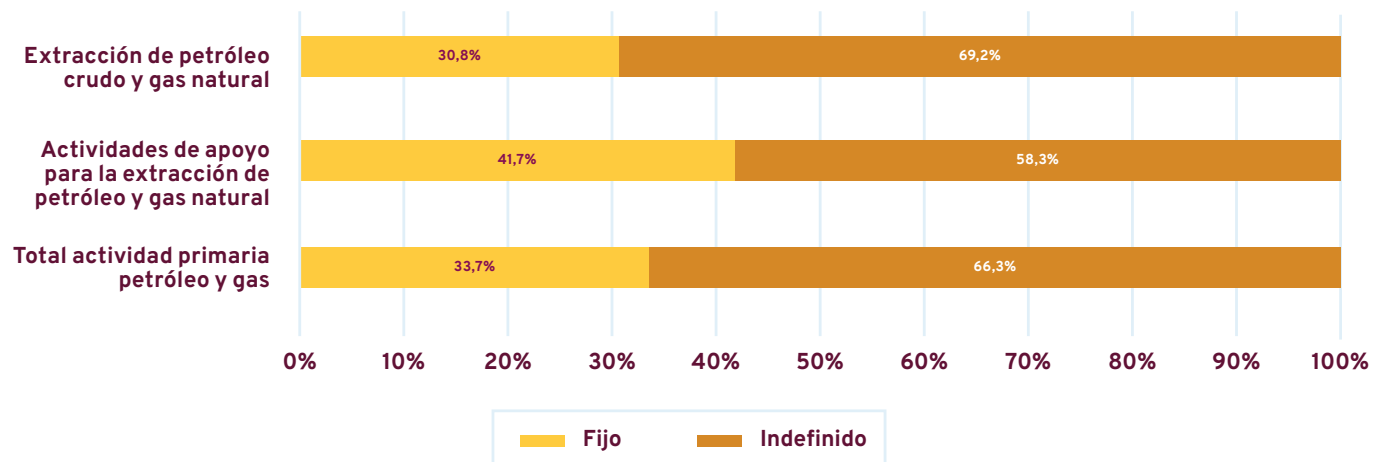
Fuente: Elaboración propia con base en la GEIH (DANE, Gran Encuesta Integrada de Hogares, 2023)

² El mejor indicador para medir formalidad empresarial en Colombia es si cotiza a pensión, en la medida que aquellos que tengan un contrato a término indefinido cotizan a pensión, igualmente, aquellos que laboran por prestación de servicios.

Por otro lado, los contratos laborales para el año 2023 del sector petróleo y el gas natural fueron predominantemente indefinidos en casi todas las actividades primarias analizadas, en promedio, el 66,3 % cumplían con este tipo de contrato, mientras que el 33,7 % de los contratos fueron fijos (Ilustración 17). De igual manera, en la extracción de

petróleo y gas natural el 69,2 % de los empleados tiene contratos indefinidos. Este tipo de contratación favorece la productividad a largo plazo, ya que permite a los trabajadores invertir más en su desarrollo personal, profesional y en su bienestar (IEA, 2024b).

• Ilustración 16. Tipos de contratos en la actividad de extracción del sector petróleo y gas natural en Colombia (2023)



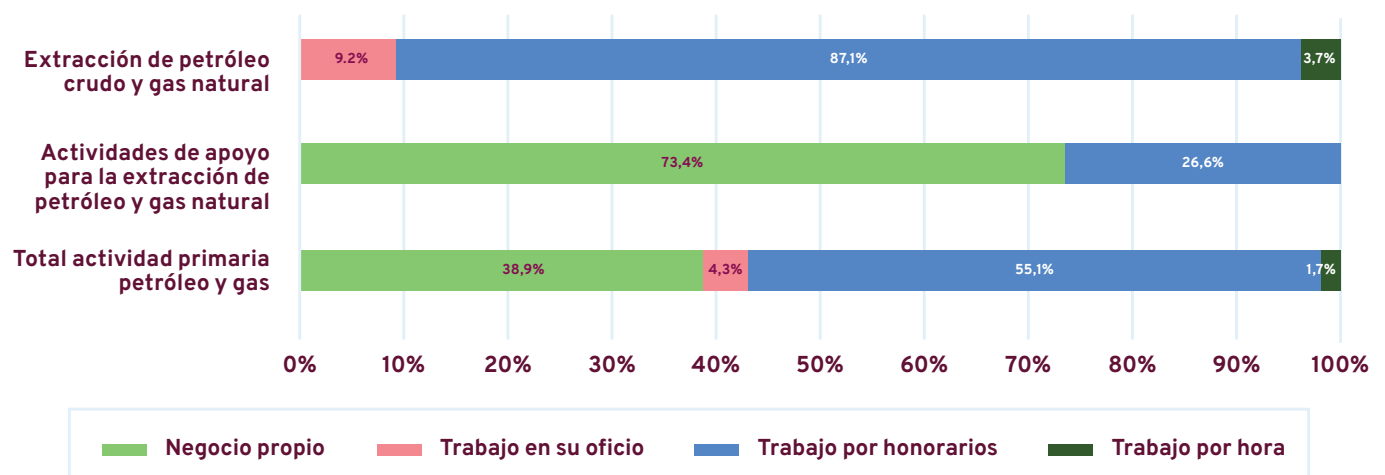
Fuente: Elaboración propia con base en la GEIH (DANE, 2023).

En cuanto al tipo de contrato, la predominancia de trabajadores independientes en las actividades de apoyo para la extracción de petróleo y gas natural en Colombia se refleja claramente en los tipos de contratos predominantes en el sector. Específicamente, el 73,4 % de los trabajadores en estas actividades tienen negocio propio, mientras que el 26,6 % trabaja por honorarios (Ilustración 18), lo cual evidencia una marcada tendencia hacia la contratación independiente y la externalización mediante contratos secundarios. Esta estructura permite mayor flexibilidad para las empresas, pero plantea retos en términos de formalización y acceso a protección social, aspectos que contrastan con los principios

de trabajo decente promovidos por la OIT, que abogan por condiciones laborales estables y con acceso a derechos laborales y seguridad social (American Petroleum Institute, 2017; Ministerio de Ambiente y del Desarrollo Sostenible et al., 2020; Saget et al., 2020).

En contraste, la extracción de petróleo y gas natural predomina el trabajo por honorarios (87,1 %), aunque hay una pequeña proporción de trabajo en su oficio (9,2 %) y trabajo por obra (3,7 %).

• Ilustración 17. Distribución de modalidades de empleo en la actividad de extracción de petróleo y gas natural en Colombia (2023)

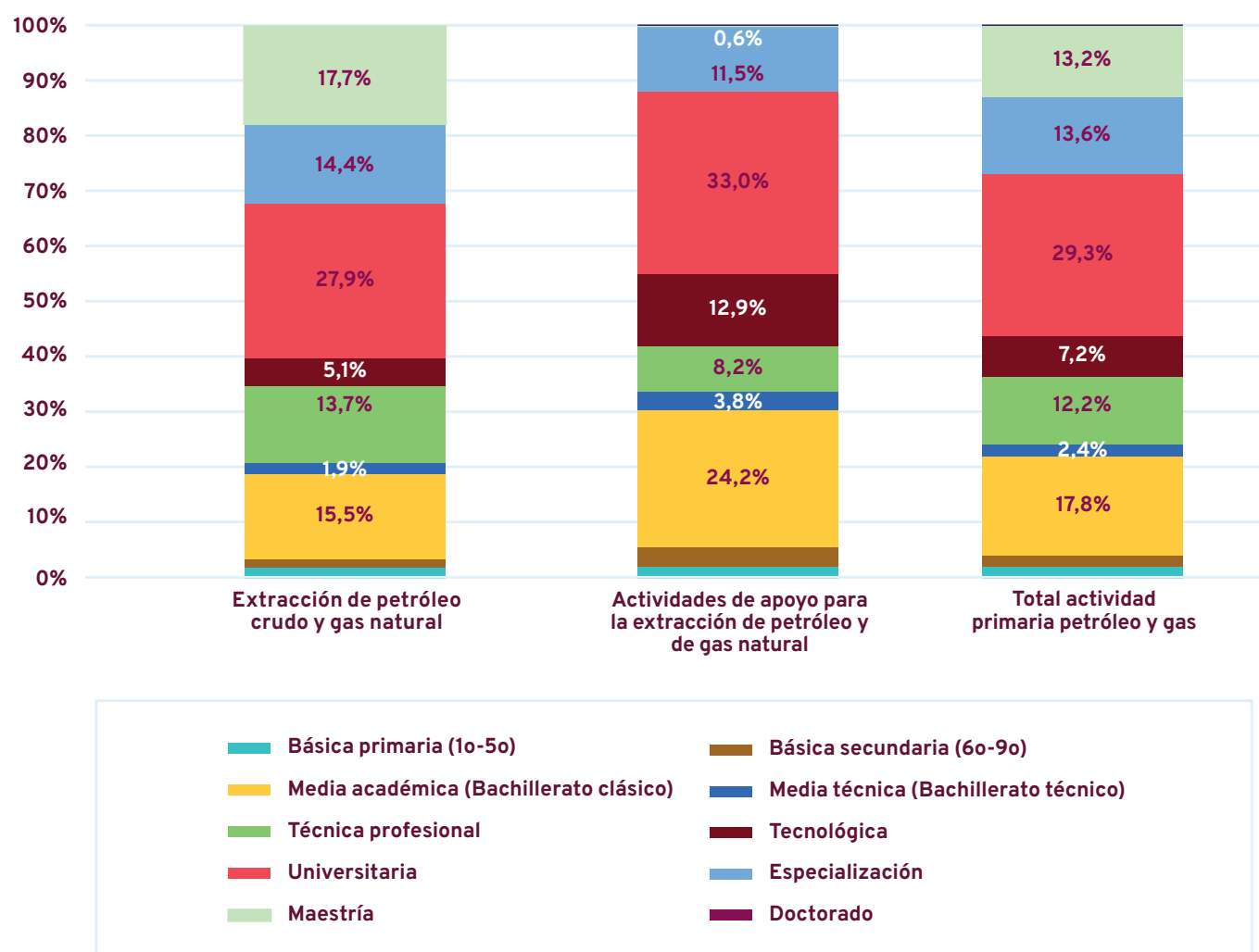


Fuente: Elaboración propia con base en la GEIH (DANE, 2023).

Con respecto al nivel educativo de los trabajadores, en la extracción de petróleo y gas natural, y las actividades de extracción de petróleo y gas natural se observa diversidad en el nivel educativo de las personas empleadas, abarcando desde el nivel más bajo hasta el más alto. La ilustración 19 muestra que los trabajadores asociados a la extracción de petróleo y gas natural tienen niveles de educación desde educación básica primaria (2,1 %), secundaria (1,3 %), y niveles más avanzados como educación técnica profesional

(13,7 %), tecnológica (5,1 %) y universitaria (27,9%). Además, hay presencia de empleados con posgrados, como doctorado (0,4 %), maestría (17,7 %) y especialización (27,9 %). Esto evidencia que la extracción de petróleo requiere tanto de personal operativo con menor nivel educativo para tareas manuales y de campo, como de profesionales altamente cualificados para roles técnicos y de gestión.

• Ilustración 18. Niveles educativos en la actividad de extracción de petróleo y gas natural en Colombia (2023)



Fuente: Elaboración propia con base en la GEIH (DANE, 2023).

Por otro lado, este sector se caracteriza por ofrecer salarios altos dentro de la industria energética en Colombia (Ilustración 20). Estos altos ingresos reflejan la necesidad de personal especializado en operaciones críticas, así como la competitividad de los salarios en comparación con otros sectores de energía. Según el World Energy Employment

2023, los trabajadores de la industria del petróleo y gas suelen disfrutar de salarios más altos que sus contrapartes en otros sectores energéticos, debido a la complejidad y los riesgos asociados con sus actividades (IEA, 2024).

• Ilustración 19. Salarios en la actividad de extracción de petróleo y gas natural en Colombia (2023)



Extracción de petróleo crudo
COP \$5.331.354



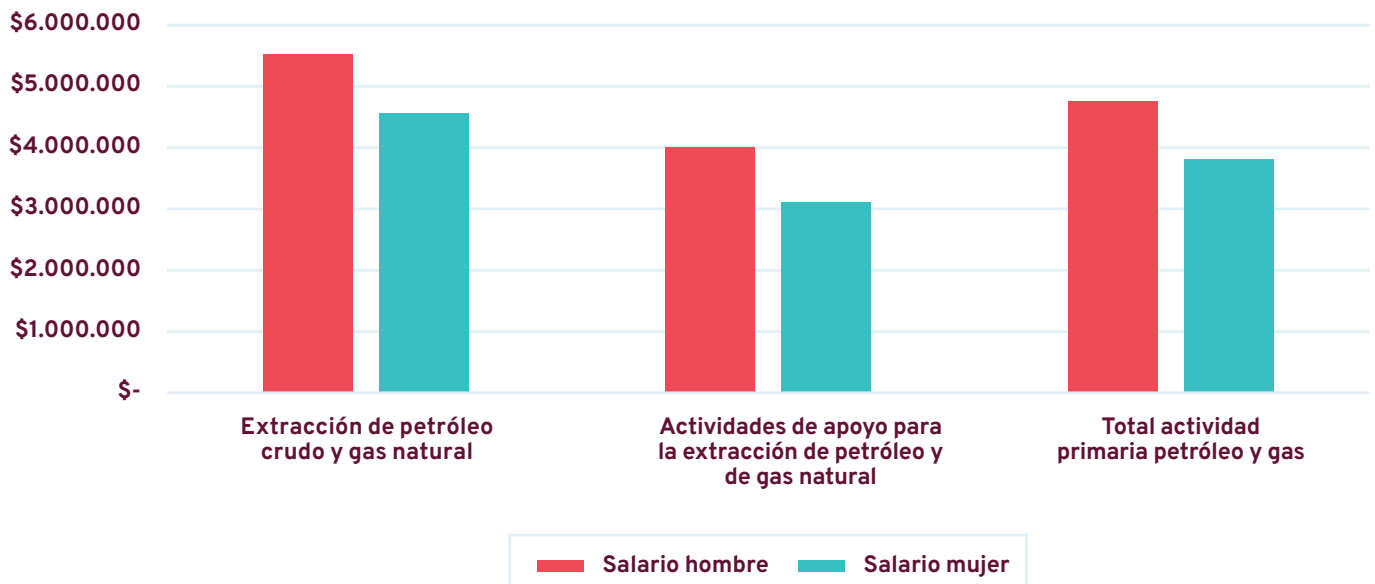
Actividades de apoyo para la extracción de petróleo y gas
COP \$3.860.600

Fuente: Elaboración propia con base en la GEIH (DANE, 2023).

No obstante, existe una brecha salarial entre hombres y mujeres en el sector de petróleo y gas en Colombia para 2023. En la extracción de petróleo crudo y gas natural, el salario promedio mensual de los hombres es de \$5,534,380, mientras que el de las mujeres es de \$4,558,165, lo que representa una diferencia de casi un millón de pesos mensuales. En las actividades de apoyo para la extracción de petróleo y gas, la disparidad sigue siendo evidente, con hombres ganando \$3,982,809 en promedio frente a los \$3,070,482 de las mujeres. En general, para la totalidad de la actividad primaria del sector, el salario promedio de los

hombres alcanza los \$4,758,594, mientras que el de las mujeres es de \$3,814,323. Estos datos reflejan la necesidad de implementar acciones hacia 2050 que reduzcan la brecha salarial de género en el sector de petróleo y gas. En el marco de una transición energética justa, es fundamental que se adopten políticas efectivas para promover la igualdad de remuneración, garantizando que hombres y mujeres reciban salarios equivalentes por trabajos de igual valor.

• Ilustración 20. Salarios en la actividad de extracción de sector petróleo y gas natural por género en Colombia (2023)



Fuente: Elaboración propia con base en la GEIH (DANE, 2023).

5.1. Capital humano y cualificaciones

El Marco Nacional de Cualificaciones (MNC) tiene, como soporte normativo, el artículo 81 de Ley 2294 de 2023, el cual ordena la creación e implementación del Sistema Nacional de Cualificaciones (SNC). El cuál es el conjunto de políticas, instrumentos, componentes y procesos para alinear la educación y formación a las necesidades sociales y productivas del país y promover el reconocimiento de aprendizajes previos, el desarrollo personal y profesional de los ciudadanos, la inserción y reinserción laboral y el desarrollo productivo y empresarial del país.

El sector de petróleo y gas natural en Colombia enfrenta desafíos significativos relacionados con la disponibilidad, pertinencia y calidad del capital humano, lo que limita su capacidad para adaptarse a los cambios del mercado global y a las exigencias de la transición energética. Estas brechas afectan la movilidad laboral hacia sectores emergentes, que en el futuro desempeñarán un papel clave en el desarrollo económico regional y nacional, generando potenciales impactos negativos en el crecimiento económico a largo plazo.

Según la OIT y el Ministerio de Trabajo (2024), es imperativo abordar estas deficiencias mediante estrategias que fortalezcan el capital humano, promoviendo la reconversión hacia industrias con una creciente demanda de profesionales especializados.

Por su parte, los sectores emergentes, como las energías renovables no convencionales, la eficiencia energética, el transporte sostenible, el hidrógeno verde, y la restauración y recuperación ambiental, también enfrentan retos relacionados con la formación técnica y especializada a nivel nacional, así como con la oferta laboral. Entre estos se incluyen una baja oferta de aspirantes, candidatos que no cumplen con la experiencia o competencias requeridas, y hay vacantes críticas de difícil consecución en áreas clave como ingeniería, gestión de proyectos, seguridad y salud en el trabajo, supervisión técnica y roles operativos (OIT y Ministerio del Trabajo, 2024).

Las tres tendencias previamente mencionadas —cambio tecnológico, demográfico y climático— generan una transformación en las necesidades de capital humano hacia el futuro. En el ámbito tecnológico, la automatización se posiciona como un elemento central que exige trabajadores capacitados para optimizar el uso de la inteligencia artificial mediante la gestión de bases de datos. Existen cinco tendencias que se van a demandar en el capital humano (OIT y Ministerio de Trabajo, 2024):

- La automatización disminuye la necesidad de ciertos tipos de mano de obra, lo que hace necesario que los trabajadores adquieran nuevas competencias.
- La integración de tecnologías reduce la exposición a riesgos laborales, mejorando las condiciones de trabajo.

- La incorporación de tecnologías avanzadas genera una mayor necesidad de trabajadores con alto nivel de especialización.
- La inversión en análisis de datos requiere habilidades específicas para optimizar la productividad y la eficiencia en los procesos.
- Las herramientas basadas en la nube facilitan la gestión interna y mejoran la comunicación entre los equipos y sus asociados.

Frente a esto, en las brechas de cantidad, se observa una insuficiencia de trabajadores especializados en áreas críticas como la operación y mantenimiento de infraestructura tecnológica avanzada. Este déficit se presenta con mayor intensidad en regiones donde la actividad extractiva tiene mayor impacto, pero la oferta formativa no está adaptada a estas necesidades. Según el Análisis de Brechas de Capital Humano que realizó el Marco Nacional de cualificaciones, Acipet & CPIP (2021), existe una demanda insatisfecha en niveles técnicos y operativos, donde el número de vacantes supera a los graduados disponibles. Por el contrario, en niveles profesionales y gerenciales, hay más graduados que vacantes, generando un desequilibrio.

Las brechas de pertinencia en el sector de petróleo y gas reflejan una desconexión entre los conocimientos y habilidades de los trabajadores y las demandas tecnológicas y operativas actuales. Más del 34,5% de las vacantes en el sector no especifican un nivel educativo concreto, lo que evidencia la falta de definición clara en las competencias requeridas para responder a las necesidades del mercado laboral (OIT y Ministerio de Trabajo, 2024).

Cabe destacar que, en este ámbito, el documento realizado por el Marco Nacional de cualificaciones, Acipet & CPIP (2021) menciona que las mujeres que ingresan a programas educativos profesionales, técnicos y tecnológicos relacionados con el sector suelen obtener resultados comparables, e incluso superiores, en pruebas como Saber Pro y Saber TyT. Sin embargo, enfrentan mayores barreras para acceder a capacitaciones prácticas en campo, así como para ocupar a puestos técnicos y operativos, por el contrario, son más propensas a ocupar cargos administrativos o de apoyo, que suelen tener salarios más bajos y menos proyección profesional.

Parte de este problema deviene de las disparidades regionales en la oferta educativa afectan especialmente a las zonas con alta actividad extractiva, donde la falta de infraestructura educativa moderna reduce las oportunidades de formación para la población local. Esto limita el desarrollo laboral y económico de estas regiones.

5.2. Prospectiva del mercado laboral en los sectores de petróleo y gas natural

Los hidrocarburos, como el petróleo y el gas natural, actualmente son relevantes para la economía colombiana. Para el año 2023 el petróleo y gas contribuyeron con más del 3% del PIB de Colombia, representaron el 32% de las exportaciones, el 16% de la inversión extranjera directa y el 13% de los ingresos del Gobierno Nacional Central (Asociación Colombiana de Ingenieros de Petróleos, 2024); (Cámara Colombiana de Petróleo, Gas y Energía, 2024). A lo largo de los años, han impulsado el desarrollo económico y social de algunas regiones. En los territorios donde se explota petróleo y gas natural se generan numerosas oportunidades laborales formales.

Para 2050, se identifican tres macrotendencias alineadas con la Visión Colombia 2050 del DNP (2022): cambio climático, cambio demográfico y cambio tecnológico. Estas macrotendencias, definidas mediante un marco metodológico que incorpora aportes de expertos en políticas públicas, desarrollo económico y participación ciudadana, serán clave para orientar el desarrollo del país en las próximas décadas.

Para el año 2052, se proyecta que la temperatura global podría aumentar entre 1,5°C y 2°C en comparación con los niveles preindustriales, lo que representa un desafío para la resiliencia climática, la biodiversidad y la seguridad energética de Colombia (Shukla et al., 2022). Este aumento de temperatura intensificará fenómenos meteorológicos

Las brechas de capital humano afectan de manera desigual a las regiones. En departamentos como Casanare y Meta, donde el petróleo es una actividad económica predominante, la falta de programas educativos enfocados en las competencias requeridas por el sector limita las oportunidades laborales y fomenta la dependencia en actividades tradicionales. Según el Ministerio del Trabajo, estas disparidades reflejan una desconexión entre las necesidades productivas y la oferta educativa, exacerbando los desafíos del desarrollo regional

extremos como sequías prolongadas, lluvias torrenciales, y variaciones en el régimen de precipitaciones, afectando especialmente a los ecosistemas frágiles y a las zonas más vulnerables del país.

En 2022, Colombia emitió 22,38 millones de toneladas de CO₂ equivalente, representando el 0,5% de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial (Our World in Data, 2022). El sector energético fue el segundo mayor emisor del país, contribuyendo con el 30,7% de las emisiones de GEI (Consejo Privado de Competitividad, 2023).

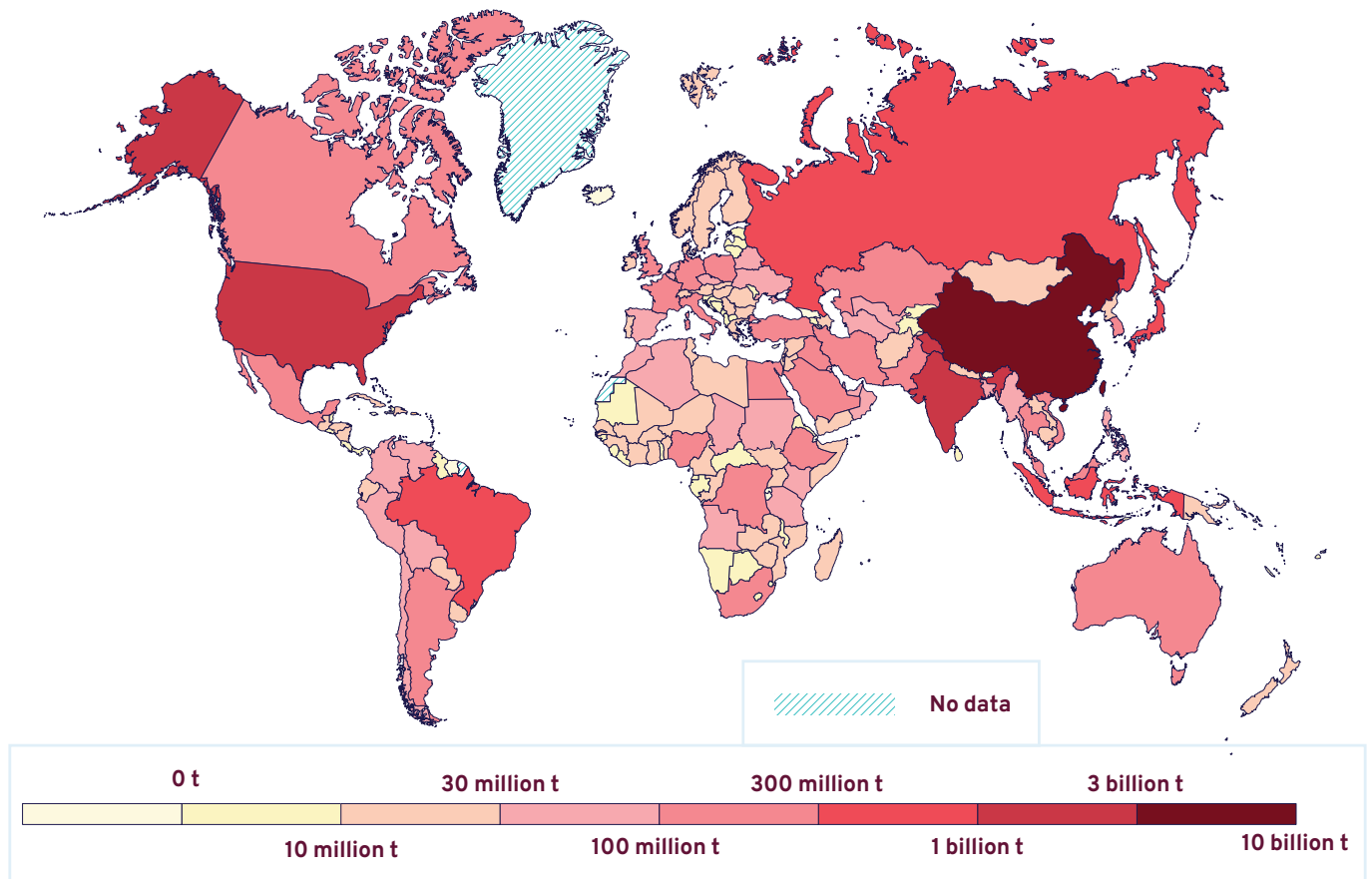
Para el año 2022 el sector de petróleo y gas en Colombia contribuye significativamente a las emisiones de CO₂, con el petróleo representando el 22% de las emisiones del sector energético y el gas natural el 19% de las emisiones industriales (UPME, 2023). Las principales fuentes de emisiones incluyen fugas durante la extracción, la quema de combustibles en la refinación, y el uso de gas en sectores residenciales y transporte.

Hacia 2052, se proyecta una reducción del 25% en las emisiones del petróleo mediante tecnologías de captura de carbono y biocombustibles, mientras que el gas natural podría reducir su intensidad de carbono en un 20% con la integración de hidrógeno verde.

• Ilustración 21. Emisiones de gases de efecto invernadero, 2022

Greenhouse gas emissions, 2022

Greenhouse gas emissions include carbon dioxide, methane and nitrous oxide from all sources, including land-use change. They are measured in tonnes of carbon dioxide-equivalents over a 100-year timescale.

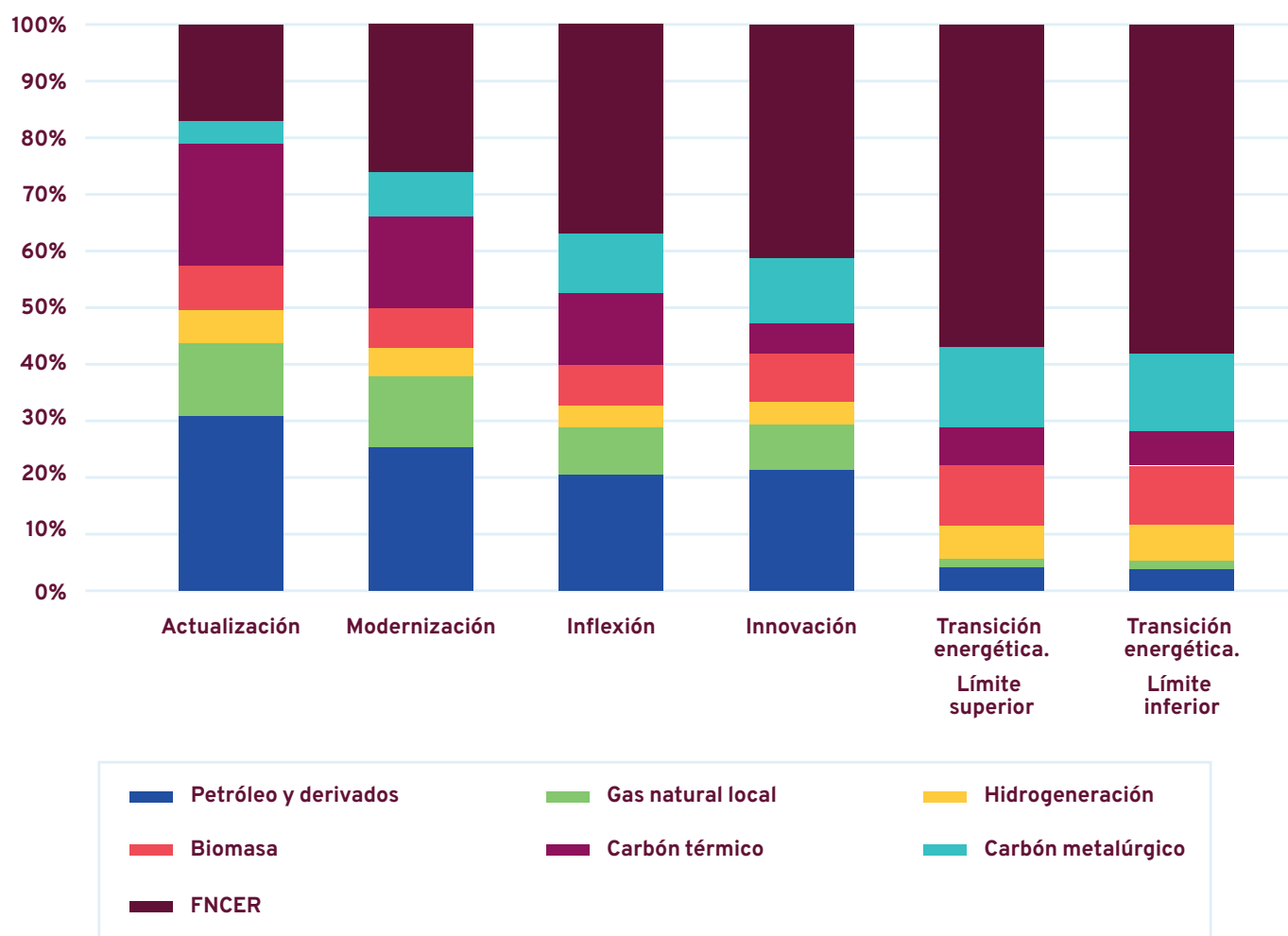


Fuente: tomado de Our World in Data (2023)

Como parte de los compromisos para reducir emisiones de gases de efecto invernadero en 51 % hacia 2030 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022), el país le está apostando a realizar una transición energética justa, que prevé, a largo plazo, una disminución de la participación del petróleo y el gas natural en la economía colombiana, así como, un aumento en el aumento de la participación de fuentes de energía renovables no convencionales (FNCER). En el Plan Energético Nacional 2022-2052 (2023), se estima que hacia el año 2052, la participación de estas fuentes en la

oferta primaria disminuirá. En el escenario de “Actualización”, el petróleo contribuye con el 31,2% y el gas con el 12,9%, no obstante, en los escenarios más avanzados de transición energética, y al que le está apostando el gobierno nacional, estas cifras caen a 3,5 % y 1,4 %, respectivamente. Esta dinámica configura la necesidad de reestructurar el sector y capacitar a la fuerza laboral para las nuevas demandas del mercado.

• Ilustración 22. Matriz de composición de la oferta primaria por escenario en Colombia (2052)



Fuente: tomado de UPME (2023)

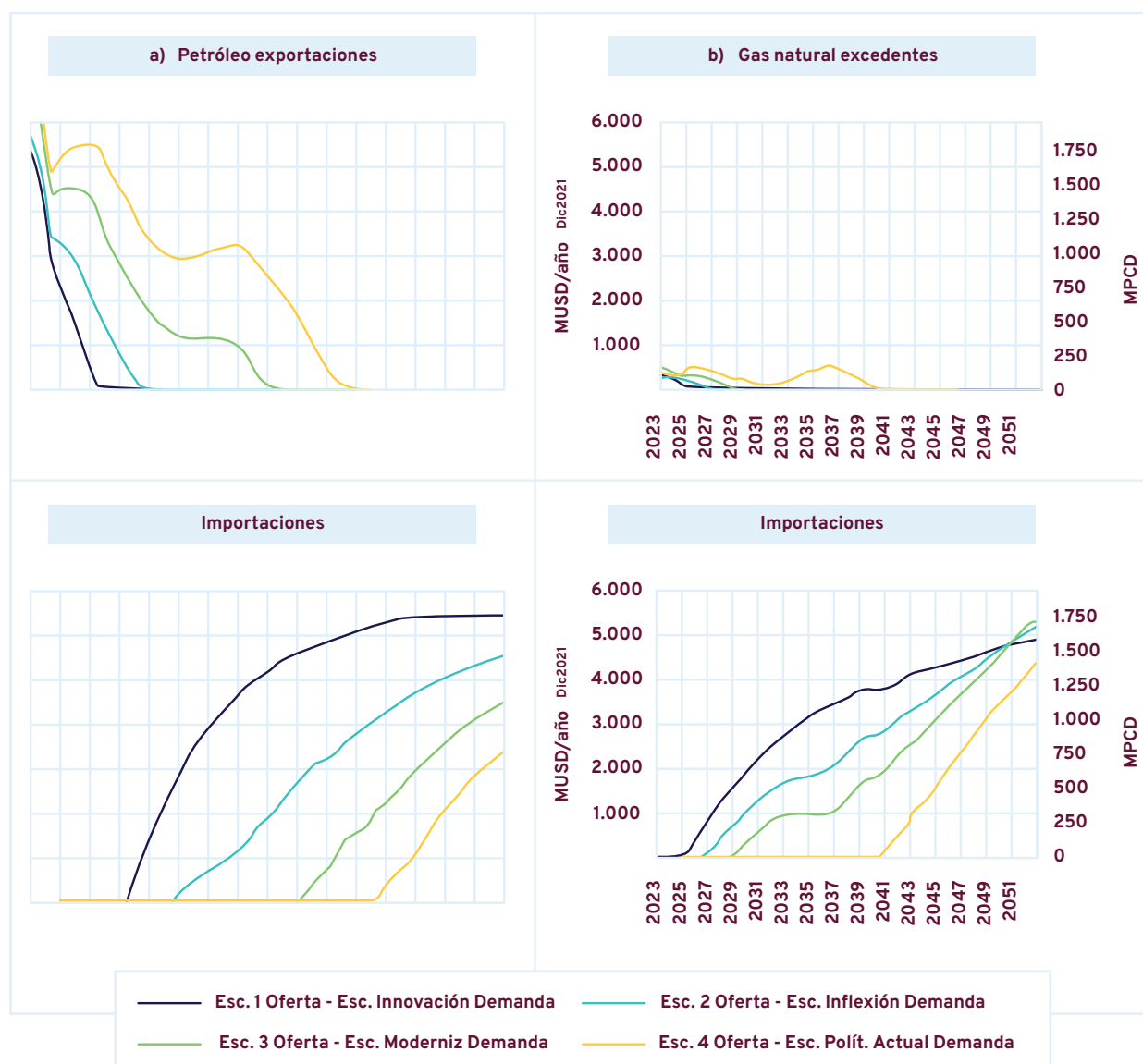
La proyección de la demanda de petróleo en Colombia hacia 2052 de la UPME (2023) indica un cambio en el balance de producción y consumo del país. En el escenario más conservador, se espera que las exportaciones de petróleo comiencen a disminuir drásticamente para 2027, lo que forzará un aumento en las importaciones para satisfacer la demanda interna. Este escenario estima un pico de importaciones de hasta 400 mil barriles diarios (kBD) para 2047, representando un costo anual de entre 12,000 y 14,000 MUSD, ajustado a valores de 2021.

En un escenario moderado, la necesidad de importaciones de petróleo se retrasa hasta 2035, pero se mantiene a niveles elevados hasta 2051. Este escenario sugiere que las inversiones en exploración y producción durante la próxima década podrían mitigar parcialmente la dependencia externa, aunque no eliminarla por completo. La disminución de reservas probadas y la falta de nuevos descubrimientos a gran escala complican el panorama de autosuficiencia en

el mediano y largo plazo, así como su aporte en mercado laboral en la actividad de exploración de petróleo-.

En cuanto al gas natural, los escenarios de proyección de la UPME (2023) sugieren que la demanda interna crecerá de forma constante, impulsada por la transición energética y la necesidad de una fuente de energía más limpia. El primer escenario señala que la oferta de gas natural se situará en 2.574 gigapies cúbicos, requiriendo importaciones para cubrir la demanda a partir de 2025 para suplir la demanda interna. Sin embargo, también plantea que, de implementarse medidas para incorporar nuevas reservas, como proponen los escenarios dos (6.281 gigapies cúbicos), tres (9.176) y cuatro (14.356), la necesidad de importación se postergaría hasta 2027, 2029 y 2040, respectivamente (Ilustración 23).

• Ilustración 23. Proyección de exportaciones de petróleo y gas naturales (2052)



Fuente: tomado de UPME (2023)

La transición energética justa y las políticas de descarbonización impulsadas por el Gobierno Nacional no solo transformarán la producción de petróleo y gas natural, sino que también conllevarán una disminución de la oferta laboral en estos sectores. Al priorizar inversiones en fuentes de energía más limpias y reducir la producción de combustibles fósiles, se prevé una disminución de la demanda de empleo en actividades tradicionales de exploración y extracción, lo que podría generar despidos y desajustes laborales a corto plazo (Saget, Vogt-Schilb, & Luu, 2020).

Los empleos destruidos en los sectores de electricidad a partir de combustibles fósiles, producción de alimentos de origen animal y extracción de combustibles fósiles se compensan con creces (15 millones de empleos netos en Latinoamérica y el Caribe) con los puestos de trabajo creados en los sectores de agricultura y producción de alimentos de

origen vegetal, energías renovables, silvicultura, construcción y manufactura (Saget, Vogt-Schilb, & Luu, 2020). Además, la creciente dependencia de las importaciones para satisfacer la demanda nacional de energía reduciría aún más la necesidad de trabajadores en la cadena de suministro local, afectando el empleo y los ingresos en regiones altamente dependientes del petróleo y el gas (OIT et al., 2023).

Se espera que los efectos de la descarbonización en la producción afecten al petróleo y gas para el empleo de estos sectores, pues se esperaría una pérdida de 117 mil empleos a lo largo de toda la cadena de suministros, cerca de 8,3% anualmente hasta 2030 para petróleo y gas.

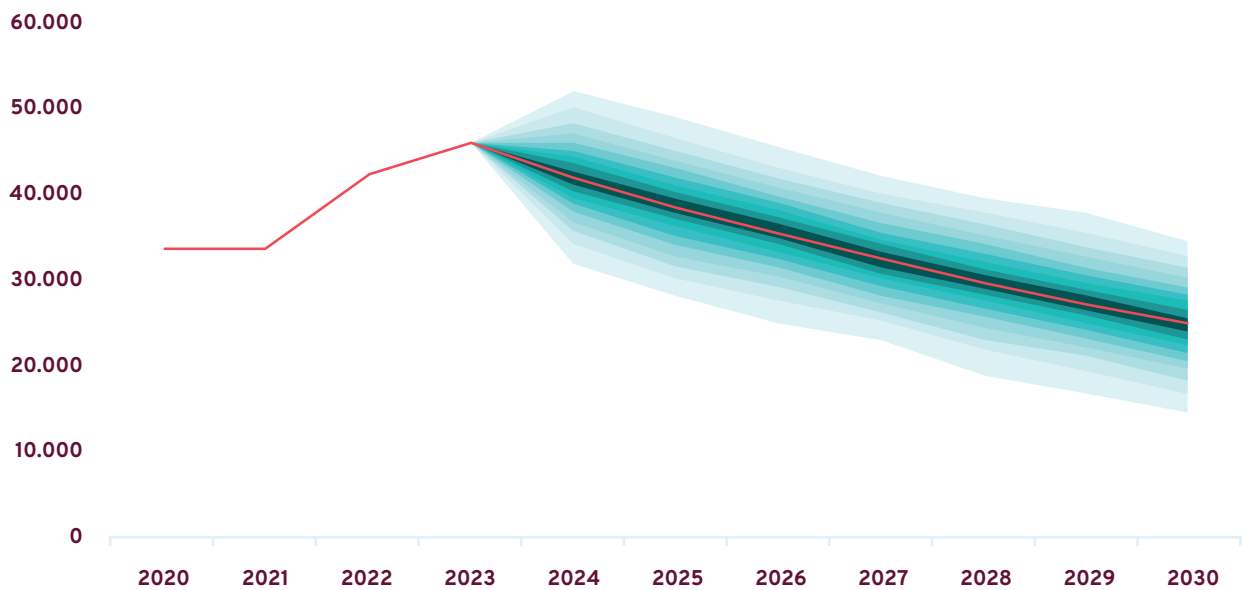
A continuación, se muestra un fan chart (Ilustración 24) que muestra la incertidumbre asociada con una proyección de datos a lo largo del tiempo. Para realizar las proyecciones y posteriormente fan chart se realizó el siguiente proceso. Primero, con base en la información de DNP de pérdida

de empleos se calcularon las caídas porcentuales anuales para petróleo y gas (8,3%). Posteriormente, con base en la información de empleos sectoriales en la GEIH se utilizaron los datos disponibles desde 2023 para generar la proyección aplicando estas caídas porcentuales en el empleo año a año, es decir, si para el 2023 el número de empleos era 45.934 en petróleo y gas, para el 2024 se le restaba el 8,3%, con ello uno obtendría 42.121 empleos para 2024, y así sucesivamente hasta el horizonte de la proyección. Posteriormente, esta información se pone como escenario central en un fan chart que muestra posibles escenarios de pérdida de empleos con base en un intervalo de confianza del 95%. Las bandas más oscuras representan intervalos de confianza más estrechos (como el 50% o 75%), indicando escenarios más probables, mientras que las bandas más claras representan rangos más amplios de incertidumbre (por ejemplo, el 95%), mostrando posibles resultados extremos, ya sean más favorables o más adverso

De acuerdo con la estimación, se pierden se pierden alrededor de 21 mil empleos en la actividad de extracción de

petróleo y gas natural hacia 2050. Se observa una tendencia descendente en la cantidad de empleos, lo que refleja el impacto de la transición energética y la reducción progresiva del uso de combustibles fósiles. A medida que la proyección avanza hacia 2030, se observa un ensanchamiento de las bandas, lo que refleja una mayor incertidumbre en la proyección de forma latente debido a factores externos, como cambios en políticas energéticas, desarrollo de nuevas tecnologías, y fluctuaciones de mercado, que pueden influir en la pérdida de empleo. Las bandas más claras en los extremos indican la posibilidad de escenarios más extremos, como una mayor pérdida de empleo si la descarbonización se acelera, o una reducción más lenta de empleos si la transición hacia energías limpias se implementa de forma más gradual.

• Ilustración 24. Generación de empleo 2030.



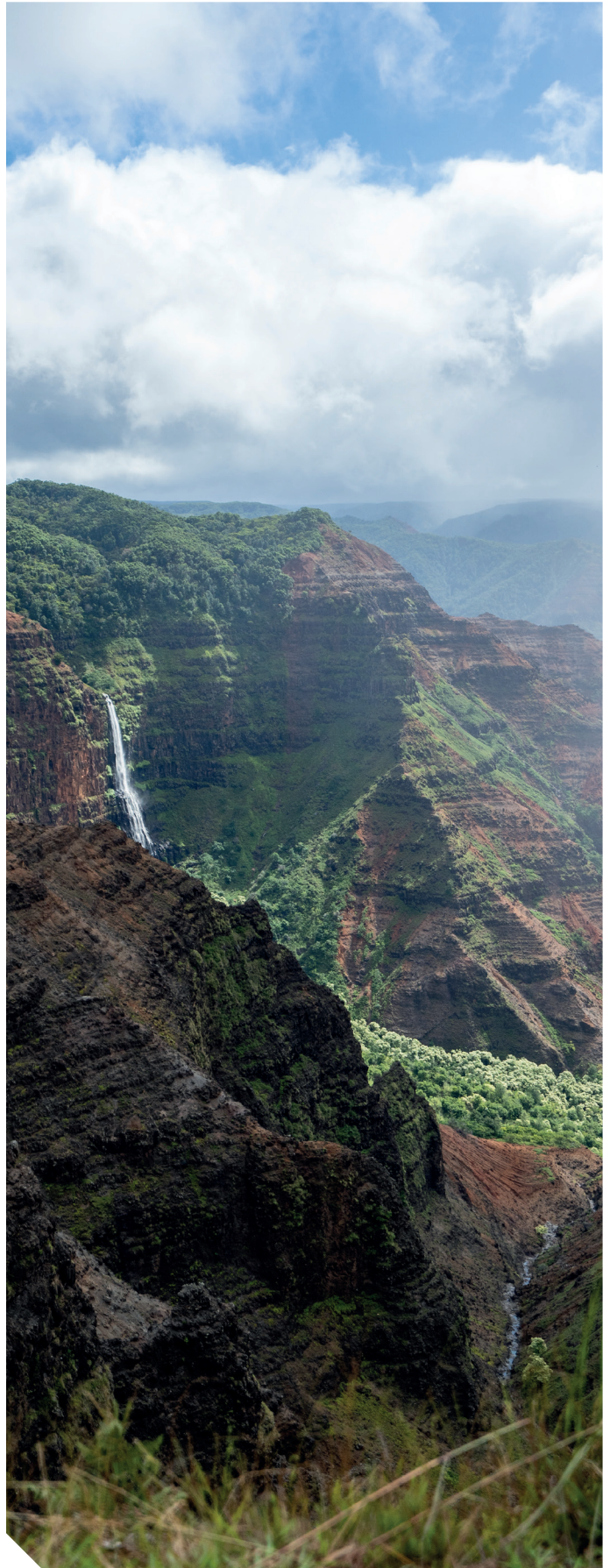
Fuente: tomado de UPME (2023)

Para mitigar la pérdida de empleos generada por la transición energética y la reducción de la producción de combustibles fósiles, se espera una reasignación de trabajadores hacia sectores verdes. No obstante, esta reasignación no será inmediata ni automática, ya que la mayoría de los nuevos empleos requerirán habilidades específicas y formación adicional, lo cual podría generar un desajuste temporal en el mercado laboral (Saget, Vogt-Schilb, & Luu, 2020).

La reconversión laboral será necesaria para integrar a los trabajadores en una economía más verde. Este proceso de reverdecer los empleos requerirá no solo políticas de capacitación, sino también programas de educación técnica

• 6. Recomendaciones

- Se debe aprovechar el marco de política pública para la acción climática, impulsando sectores que promuevan la diversificación productiva y contribuyan a la sostenibilidad ambiental. Esto incluye incentivar iniciativas productivas en áreas como energías renovables, construcción sostenible, eficiencia energética, transporte sostenible y restauración ambiental, que no solo apoyen los objetivos climáticos, sino que también generen empleo verde. Asimismo, es fundamental diseñar incentivos específicos para empleadores que contribuyan a la creación de estos empleos, promoviendo condiciones laborales dignas y la formación de capacidades en sectores estratégicos para la transición hacia una economía sostenible.
- Es clave contar con un enfoque integral que combine el diálogo social tripartito con políticas inclusivas que aseguren condiciones de trabajo decente y una adecuada protección social durante para la transición justa. La OIT (2024) destaca que la participación de trabajadores, empleadores y gobiernos es necesario para diseñar políticas que no solo creen empleos verdes, sino que también ofrezcan seguridad laboral y mejoras en las condiciones de trabajo, asegurando que la transición energética sea justa y equitativa para todos los involucrados.
- Es importante implementar un enfoque integral para abordar las brechas en el capital humano del sector de hidrocarburos y gas. Esto incluye fortalecer la formación técnica y operativa en regiones clave, adaptando la oferta educativa a las necesidades del mercado, especialmente en áreas como operación y mantenimiento de infraestructura tecnológica avanzada. De igual modo es clave adaptarse a las necesidades de mercado que han empezado a surgir para los sectores emergentes y desarrollar estrategias de reconversión laboral y especialización en áreas críticas como ingeniería, gestión de proyectos y supervisión técnica. Finalmente, se requiere la promoción de la formación en las regiones y programas de capacitación que mejoren la competitividad de los sectores y apoyen la diversificación productiva.
- Se pueden aprovechar las capacidades técnicas y operativas existentes en el sector de hidrocarburos para facilitar su reconversión hacia sectores estratégicos relacionados con la transición energética y la sostenibilidad. Esto incluye redirigir conocimientos y habilidades en ingeniería hacia el desarrollo de energías renovables no convencionales (geotermia, eólica, solar) o construcción sostenible. Además, se deben promover programas de capacitación y especialización que potencien esta transferencia de competencias, asegurando una transición efectiva y aprovechando al máximo el talento y la infraestructura del sector.



Bibliografía

- Agencia Internacional de Energía. (2023). Colombia. Obtenido de International Energy Agency: <https://www.iea.org/countries/colombia/energy-mix>
- Agencia Internacional de Energía. (2024). Perfil país: Colombia - Gas natural. Obtenido de <https://www.iea.org/countries/colombia/natural-gas>
- Agencia Internacional de Energía. (2024). Petróleo - 2024. Obtenido de Agencia Internacional de Energía: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/493a4f1b-c0a8-4bfc-be7b-b9c0761a3e5e/Oil2024.pdf>
- Agencia Internacional de Energía. (2024). World Energy Employment 2023. Obtenido de Agencia Internacional de Energía: <https://www.iea.org/reports/world-energy-employment-2023>
- Agencia Nacional de Hidrocarburos. (2008). Cadena productiva de los hidrocarburos. Obtenido de Agencia Nacional de Hidrocarburos: <https://www.anh.gov.co/documents/722/cadenaProductivaHidrocarburos.pdf>
- Agencia Nacional De Hidrocarburos. (2023). Dashboard Programa en Beneficio de las Comunidades. Obtenido de Agencia Nacional De Hidrocarburos: https://www.anh.gov.co/documents/21587/5_Dashboard_PBC_Actualizado_16_05_2023.xlsx
- Agencia Nacional De Hidrocarburos. (2024). Operaciones y regalías: datos y estadísticas. Obtenido de Agencia Nacional De Hidrocarburos: <https://www.anh.gov.co/es/operaciones-y-regalías/datos-y-estadísticas/>
- Agencia Nacional de Hidrocarburos. (2024). Producción Fiscalizada Gas 2024. Obtenido de Agencia Nacional de Hidrocarburos: <https://www.anh.gov.co/es/operaciones-y-regal%C3%ADas/sistemas-integrados-operaciones/estad%C3%ADsticas-de-producci%C3%B3n/>
- Agencia Nacional De Hidrocarburos y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2013). Programas en beneficio de las comunidades implementados por el sector de hidrocarburos en Colombia. Obtenido de Agencia Nacional De Hidrocarburos: https://www.anh.gov.co/documents/708/Línea_de_base_PBC.pdf
- Asociación Colombiana de Ingenieros de Petróleos. (2024). Sector de hidrocarburos, catalizador de un futuro sostenible. Obtenido de Asociación Colombiana de Ingenieros de Petróleos: https://acipet.com/wp-content/uploads/2024/09/Revista-10-bajo-peso_compressed.pdf
- Asociación Colombiana del Petróleo y Gas. (2023). Entre todos vamos a transformar este país. Obtenido de Asociación Colombiana del Petróleo y Gas: <https://acp.com.co/portal/download/revista-acp-edicion-29/>
- Asociación Colombiana del Petróleo y Gas. (2024). Informe económico tendencias y perspectivas del sector petróleo y gas en Colombia. Obtenido de Asociación Colombiana del Petróleo y Gas: <https://acp.com.co/portal/download/informe-economico-tendencias-y-perspectivas-del-sector-petroleo-y-gas-en-colombia/#:~:text=Informe%20econ%C3%B3mico%20Tendencias%20y%20Perspectivas%20del%20Sector%20Petr%C3%B3leo%20y%20Gas>
- Bolsa Mercantil de Colombia. (2 de julio de 2024). Informe Anual Mercado de Gas Natural 2023. Obtenido de Bolsa Mercantil de Colombia:

Bibliografía

- Constitución Política de Colombia. (1991). Constitución Política de Colombia.
- Corficolombiana. (2 de julio de 2024). Perspectiva sectorial: hidrocarburos. Obtenido de Corficolombiana: <https://investigaciones.corfi.com/documents/38211/0/Perspectiva%20Sectorial%20Hidrocarburos%20-%202%20de%20Julio%202024%20vf.pdf/d07d27c6-d025-a157-c72e-02a2747c5c0e>
- Departamento Administrativo Nacional del Estadística. (08 de septiembre de 2023). Boletín técnico: cuenta ambiental y económica de las actividades ambientales y transacciones asociadas (CAE-AATA). Obtenido de Departamento Administrativo Nacional del Estadística: <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/CAE-AATA/bol-CAEAATA-2022p.pdf>
- Departamento Administrativo Nacional del Estadística. (2023). Gran Encuesta Integrada de Hogares. Obtenido de Departamento Administrativo Nacional del Estadística: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo/geih-historicos>
- Departamento Nacional de Planeación. (05 de mayo de 2023). Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026. Obtenido de Departamento Nacional de Planeación: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/plan-nacional-de-desarrollo-2022-2026-colombia-potencia-mundial-de-la-vida.pdf>
- Ghai, D. (2003). Trabajo decente. Concepto e indicadores. Revista Internacional del Trabajo Vol. 122, Issue 2.
- Investopedia. (30 de agosto de 2021). Brent Crude vs. West Texas Intermediate (WTI): The Differences. Obtenido de Investopedia: <https://www.investopedia.com/ask/answers/052615/what-difference-between-brent-crude-and-west-texas-intermediate.asp>
- Ley 1844 de 2017. (14 de julio de 2017). Por medio de la cual se aprueba el “Acuerdo de París”, adoptado el 12 de diciembre de 2015, en París, Francia., 50294, Diario Oficial año CLII. N.
- Ley 1931 de 2018. (27 de julio de 2018).
- Ley 2169 de 2021. (22 de diciembre de 2021). Por medio de la cual se impulsa el desarrollo bajo en carbono del país mediante el establecimiento de metas y medidas mínimas en materia de carbono neutralidad y resiliencia climática y se dictan otras disposiciones, Año CLVII No. 51.896.
- Ley 2294 de 2023. (19 de mayo de 2023).
- Marco Nacional de cualificaciones; Asociación Colombiana de Ingenieros de Petróleo; Consejo Profesional de Ingeniería de Petróleos. (2021). Análisis brechas de capital humano - Catálogo de Cualificaciones: Extracción de petróleo y gas.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). Política Nacional de Cambio Climático. Obtenido de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/9.-Politica-Nacional-de-Cambio-Climatico.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (9 de Agosto de 2021). “Colombia está comprometida con la acción climática global”: Ministro de Ambiente. Obtenido de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: [https://www.minambiente.gov.co/colombia-esta-comprometida-con-la-accion-cl](https://www.minambiente.gov.co/colombia-esta-comprometida-con-la-accion-climatica-global-ministro-de-ambiente/#:~:text=El%20presidente%20de%20la%20Rep%C3%BAblica,y%2030%20medidas%20de%20adaptaci%C3%B3n)

Bibliografía

- Naturgas. (2024). Naturgas. Obtenido de Naturgas: <https://naturgas.com.co/naturgas-destaca-balance-sobre-las-inversiones-y-aportes-del-sector-en-2023/>
- OIT y Ministerio de Trabajo. (2024). Identificación y medición de brechas de capital humano en el sector minero-energético y de hidrocarburos.
- OIT y Ministerio del Trabajo. (2024). Identificación y medición de brechas de talento humano en el sector transición energética.
- Organización Internacional del Trabajo. (1976). C144 - Convenio sobre la consulta tripartita (normas internacionales del trabajo), 1976 (núm. 144). Obtenido de NORMLEX - Information System on International Labour Standards: https://normlex.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::N O:12100:P12100_INSTRUMENT_ID:312289:NO
- Organización Internacional del Trabajo. (2004a). ¿Qué es el empleo decente? Obtenido de Organización Internacional del Trabajo: https://www.ilo.org/americas/sala-de-prensa/WCMS_LIM_653_SP/lang-es/index.htm
- Organización Internacional del Trabajo. (09 de diciembre de 2013). Un salario justo: un derecho humano. Obtenido de Organización Internacional del Trabajo: <https://www.ilo.org/es/resource/article/un-salario-justo-un-derecho-humano>
- Organización Internacional del Trabajo. (2015). Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos. Obtenido de Organización Internacional del Trabajo.
- Organización Internacional del Trabajo. (13 de abril de 2016). ¿Qué es un empleo verde? Obtenido de Organización Internacional del Trabajo: <https://www.ilo.org/es/resource/article/que-es-un-empleo-verde>
- Organización Internacional del Trabajo. (s.f.). Colombia. Obtenido de Organización Internacional del Trabajo: <https://www.ilo.org/es/colombia>
- Our Word in Data. (2023). Per capita CO₂ emissions, 2023. Carbon dioxide (CO₂) emissions from fossil fuels and industry. Land-use change is not included. Obtenido de Our Word in Data: <https://ourworldindata.org/grapher/co-emissions-per-capita>
- Real Academia Española. (s.f.). Brent. Obtenido de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/brent>
- Saget, C., Vogt-Schilb, A., & Luu, T. (2020). El empleo en un futuro de cero emisiones netas en América Latina y el Caribe. Obtenido de Banco Interamericano de Desarrollo y Organización Internacional del Trabajo: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/El-empleo-en-un-futuro-de-cero-emisiones-netas-en-America-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- Sistema de información y consulta de distribuciones de recursos territoriales (SICODIS). (2023). Plan Bienal de Caja. Obtenido de Departamento Nacional de Planeación: <https://sicodis.dnp.gov.co/logon.aspx?ReturnUrl=%2f>
- Sistema General de Regalías. (s.f.). ¿Cuál es la destinación que se puede dar a los recursos de regalías? Obtenido de Sistema General de Regalías: <https://www.sgr.gov.co/Contacto/PreguntasFrecuentes.aspx>
- U.S. Energy Information Administration. (29 de junio de 2023). British Thermal Units (BTU). Obtenido de U.S. Energy Information Administration: <https://www.eia.gov/energyexplained/units-and-calculators/british-thermal-units.php>
- U.S. Energy Information Administration. (12 de junio de 2023). Oil and petroleum products explained. Obtenido de U.S. Energy Information Administration: <https://www.eia.gov/energyexplained/oil-and-petroleum-products/>
- Unidad de Planeación Minero Energética. (20

Bibliografía

- Unidad de Planeación Minero Energética. (marzo de 2024). Plan Energético Nacional 2022-2052. Obtenido de https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Documents/PEN_2022_2052/PEN_2022_2052_Tomo1_VF.pdf
- United Nations Climate Change. (s.f.). Contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC). Obtenido de United Nations Climate Change: <https://unfccc.int/es/acerca-de-las-ndc/contribuciones-determinadas-a-nivel-nacional-ndc>
- United Nations Climate Change. (s.f.). Kyoto Protocol. Obtenido de United Nations Climate Change: https://unfccc.int/kyoto_protocol
- United Nations Climate Change. (s.f.). Qué es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Obtenido de United Nations Climate Change: <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/que-es-la-convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-cambio-climatico>
- United Nations Climate Change. (s.f.). The Paris Agreement. Obtenido de United Nations Climate Change: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>



Organización
Internacional
del Trabajo



Diagnóstico para la transición justa del sector de petróleo y gas

Créditos

Antonio Sanguino Páez

Ministro del Trabajo

Ivan Daniel Jaramillo Jassir

Viceministro de Empleo y Pensiones

Rigoberto Alfonso Pérez

Director de Generación y Protección del Empleo
y Subsidio Familiar, Ministerio del Trabajo

Luz Adriana Arboleda Villamil

Coordinadora del Grupo de Gestión de Políticas Activas
de Empleo

Carolina Mesa Saavedra

Julián Arturo Gómez Hernández

Equipo metodológico Ministerio del Trabajo

Organización Internacional del Trabajo (OIT)

Blanca Patiño

Especialista en Empleos Verdes y Transición Justa

Camila Pereira Rego Meireles

Especialista en Sectores extractivos, energía
y manufactura

Óscar Cardona

Coordinador Transición Justa y Empleos Verdes Colombia

Darío Mayorga Ladino

Vivian Gabriela Gómez

Alejandra Martínez

Laura Sofía Bayona

Laura Hortúa

Equipo Consultor

Jorge Pinto Nolla

Experto

Samantha Aguirre

Diseño y diagramación