

Huella de Carbono de la Industria del Gas Natural en Colombia

NATURGAS
ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE GAS NATURAL

TACHYUS

Resumen

Este informe evalúa la huella de carbono de la industria del gas natural en Colombia, analizando las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a lo largo de su cadena de valor. Naturgas, en colaboración con Tachyus Corporation, emplea metodologías reconocidas internacionalmente para cuantificar con precisión las emisiones directas e indirectas. Los resultados destacan la contribución de la producción, transporte y uso del gas natural a las emisiones de dióxido de carbono y metano en el país.

En el contexto de la Transición Energética Justa, la industria ha implementado estrategias sostenibles, como eficiencia energética y el uso de energías renovables, alineándose con los objetivos nacionales. Naturgas, líder del 98% del mercado colombiano, se adhiere a la Alianza del Gas Natural para la Carbono Neutralidad, reflejando un compromiso activo hacia la sostenibilidad.

La cuantificación de emisiones, siguiendo estándares internacionales, revela métricas clave como la Huella de Carbono y la Huella de Metano. A nivel global, la contribución de la industria colombiana del gas natural muestra una proporción relativamente baja de emisiones en comparación con la media mundial.

El informe destaca áreas específicas de mejora, como la distribución de gas natural en Colombia, subrayando la necesidad de concentrar esfuerzos para reducir emisiones de metano. En resumen, proporciona una visión integral para informar estrategias sostenibles y alcanzar los objetivos de carbono neutralidad en la industria del gas natural colombiana.



Introducción

La actual crisis climática, causada y exacerbada por el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), ha llevado a los gobiernos de todo el mundo a tomar decisiones para mitigar el aumento de la temperatura global. En respuesta a esta problemática, Colombia ha estado trazando una hoja de ruta hacia la Transición Energética Justa (TEJ), con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y lograr la neutralidad de carbono en el sector. Este enfoque progresivo, según las Bases para el Plan Nacional de Inversiones 2022-2026, contempla que los hidrocarburos y minerales mantendrán un papel significativo, pero sus excedentes deben ser la base para cambios graduales en los patrones de consumo y explotación de recursos naturales.

El sector de la cadena de valor del gas natural en Colombia está plenamente consciente de esta realidad y ha implementado estrategias para reducir su huella de carbono mediante acciones concretas. Entre estas iniciativas se incluyen proyectos de eficiencia energética, el uso de energías renovables, la incorporación de metano biogénico e hidrógeno como combustibles, la reducción de venteos operativos y un mayor control sobre sistemas susceptibles a fugas. Estas acciones se llevan a cabo en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026, que busca aumentar el acceso al gas natural domiciliario para

1.5 millones de usuarios y fortalecer la industria nacional de fertilizantes. Además, se destaca la importancia del mantenimiento de las plantas de gas natural como respaldo para las Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER) variables.

En este contexto, la Asociación Colombiana de Gas Natural (NATURGAS), líder que representa al 98% del mercado nacional de gas natural, ha formalizado su adhesión a la Alianza del sector del Gas Natural: Camino Hacia La Carbono Neutralidad, la cual fue establecida en el marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 2021 (COP26). Como parte de este compromiso trascendental, NATURGAS ha iniciado el proceso de consolidación de la huella de carbono directa y por compra de energía del sector para el año 2022, marcando el comienzo de una colaboración activa. En este contexto, se han determinado los indicadores clave de rendimiento (KPIs) pertinentes para evaluar y seguir el progreso hacia la sostenibilidad y la consecución de objetivos de carbono neutralidad. Este enfoque proactivo refleja el firme propósito de la asociación de contribuir a los esfuerzos colectivos destinados a lograr un sector del gas natural más sostenible, con un impacto ambiental reducido y alineado con los objetivos de carbono neutralidad.



Emisiones de GEI en la Cadena de Valor del Gas Natural

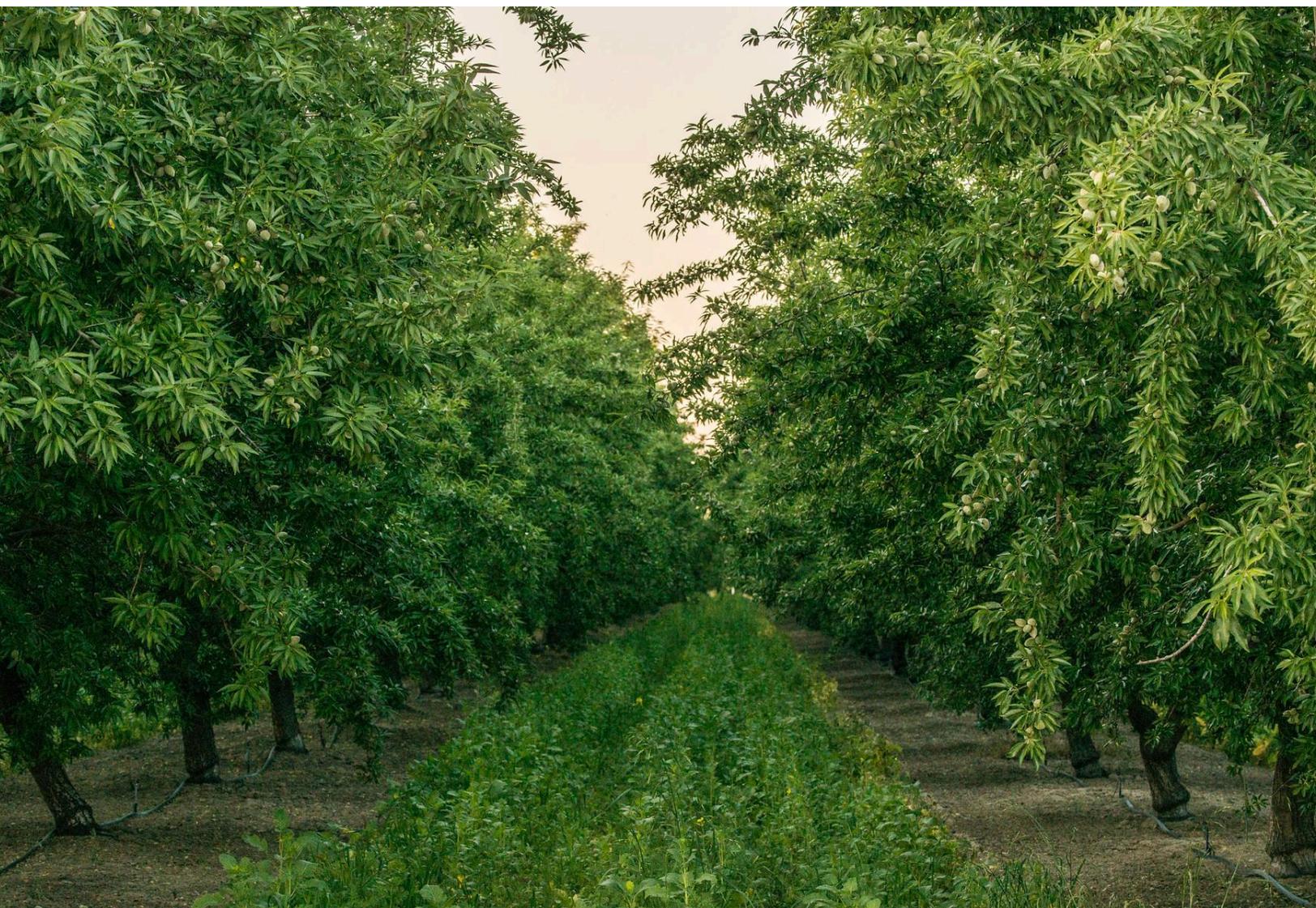
Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en la cadena de valor del gas natural abarcan diversos puntos cruciales que impactan tanto en la producción, en el transporte, y en la distribución y comercialización de este recurso energético. Cada etapa de la cadena presenta desafíos específicos que requieren enfoques técnicos y estratégicos para mitigar su huella ambiental.

La cadena de valor del gas natural involucra emisiones significativas de gases de efecto invernadero (GEI) en diversas etapas. En la fase de producción, las emisiones provienen de la extracción y procesamiento, donde la quema de gas asociado y las fugas de metano durante las operaciones contribuyen a la liberación de dióxido de carbono (CO₂) y metano (CH₄) principalmente.

Durante el transporte, ya sea a través de tuberías o mediante gas natural licuado (GNL), se generan emisiones principalmente debido a fugas de metano. La compresión y descompresión del gas natural también contribuyen a las emisiones en esta etapa.

En la distribución y comercialización, las redes de distribución y las estaciones de compresión son fuentes importantes de emisiones de metano. Las fugas durante el almacenamiento y manipulación del gas natural también generan emisiones en esta fase.

En resumen, las emisiones de GEI en la cadena de valor del gas natural son el resultado principalmente de fugas de metano y la liberación de CO₂ durante la producción, transporte y distribución/comercialización de este recurso energético. La gestión efectiva de estas emisiones es esencial para abordar los impactos ambientales asociados con la cadena de valor del gas natural.



Cuantificación de Emisiones de GEI en la cadena de valor de Naturgas

La caracterización de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en la industria del gas natural en Colombia se aborda mediante la comprensión de su impacto ambiental en la producción, transporte, distribución y comercialización del gas. La metodología empleada sigue los alcances definidos en el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol), cuantificando emisiones directas (Alcance 1) y emisiones indirectas por generación de energía adquirida (Alcance 2) correspondientes a los activos de las empresas asociadas a Naturgas en sus tres segmentos industriales. De esta forma, se cuantifican las emisiones de los principales gases asociados: el dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O); cada uno con diferentes potenciales de calentamiento global de acuerdo con los lineamientos y bases científicas resultantes del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC).

Las fuentes de emisión en la industria del gas incluyen combustión estacionaria y móvil, quema de gas intencional, procesos y venteos, fugas y compra de electricidad. Bajo este proceso integral, se detalla la recolección de información, seguido por estrategias de procesado que garantizan la precisión y estandarización de las mediciones. Se utilizan métricas como la huella de carbono, huella de metano, carbono-intensidad y metano-intensidad en la plataforma Aurion para evaluar y gestionar el impacto ambiental, contribuyendo a objetivos de sostenibilidad y mitigación del cambio climático en la industria del gas natural en Colombia.

Resultados

Los resultados obtenidos se presentan a través de métricas clave que incluyen la Huella de Carbono, la Huella de Metano, la Carbono-intensidad y la Metano-intensidad:

Huella de Carbono

Las emisiones totales de GEI para el año 2022 ascienden a **2.88 millones de toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente** (t CO₂e) en la industria del gas natural. La producción lidera las emisiones con un 78.14%, seguida por el transporte (10.62%) y la distribución (11.24%). La combustión es la principal fuente de emisiones en todos los segmentos.

Huella de Metano

Se destaca la importancia del metano, siendo el principal componente hidrocarburo del gas natural. **Las emisiones de metano alcanzan las 20324 toneladas de metano** (t CH₄), con las fugitivas predominando en transporte (99.99%) y distribución (99.11%). En producción, las emisiones de venteos (71.42%) son significativas en términos de metano.

Carbono-intensidad

La carbono-intensidad de la cadena de valor del gas natural en Colombia es de 11.19 t CO₂e/MPC (MPC: Millones de Pies Cúbicos). El 82.93% proviene de la producción.

Metano-intensidad

La metano-intensidad es del 0.39%, indicando que 0.39 toneladas de metano se emiten por cada 100 toneladas producidas. La distribución y comercialización del gas natural contribuye mayormente a esta métrica.



Emisiones de GEI (mt CO2e) a nivel nacional

NATURGAS
ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE GAS NATURAL

Aurion | TACHYUS

2879,873.18

Producción (t CO2e)

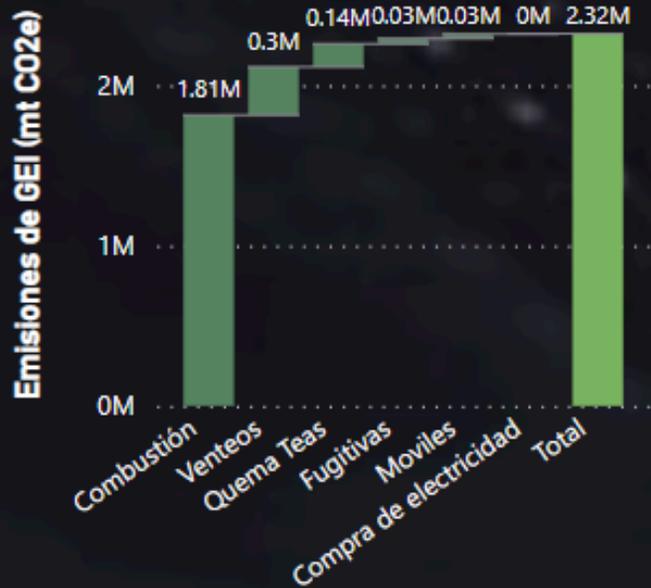
2322,115.47

Transporte (t CO2e)

251,884.39

Distribución (t CO2e)

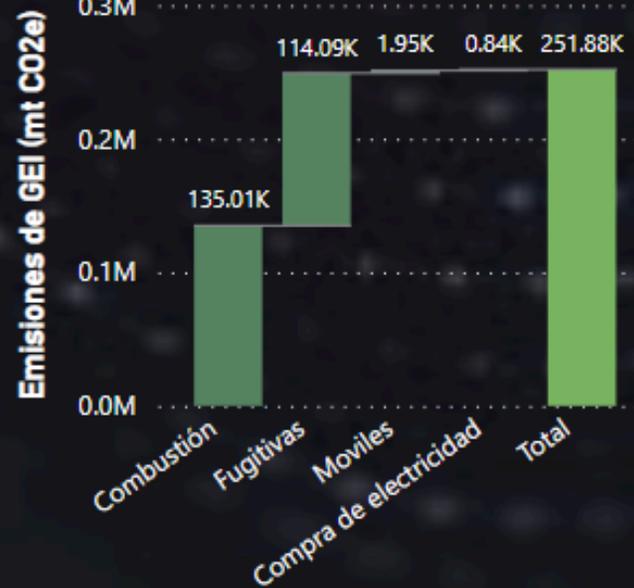
305,873.31



Fuente de Emisión

Carbono-intensidad (t CO2e por cada millón de pies cúbicos)

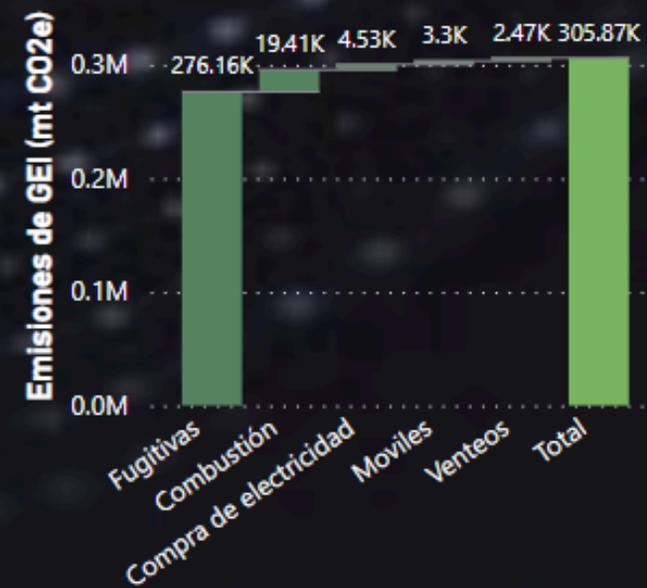
9.28



Fuente de Emisión

Carbono-intensidad (t CO2e por cada millón de pies cúbicos)

0.74



Fuente de Emisión

Carbono-intensidad (t CO2e por cada millón de pies cúbicos)

1.17



Emisiones de Metano (t CH₄) a nivel nacional

NATURGAS
ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE GAS NATURAL

Aurion | TACHYUS

20,324.01

Producción (t CH₄)

6,298.37

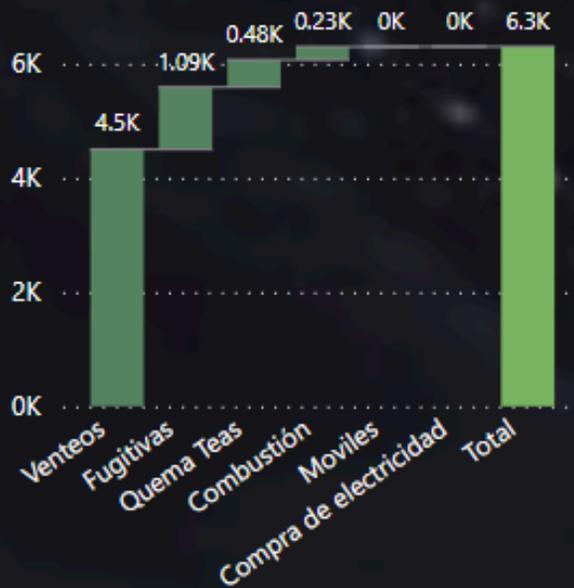
Transporte (t CH₄)

4,075.20

Distribución (t CH₄)

9,950.44

Emisiones de GEI (t CH₄)

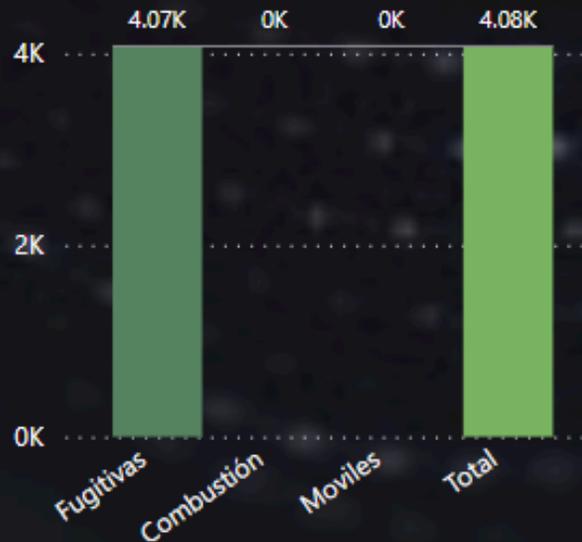


Fuente de Emisión

Metano-intensidad (t CH₄ por tonelada de gas vendido)

0.13%

Emisiones de GEI (t CH₄)

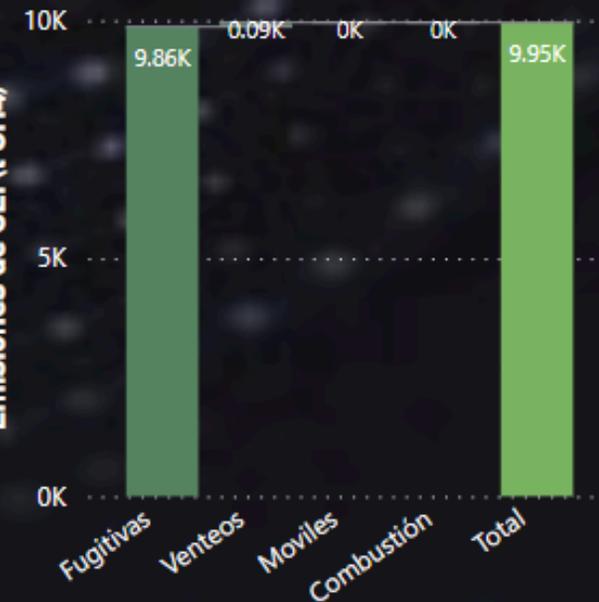


Fuente de Emisión

Metano-intensidad (t CH₄ por tonelada de gas transportado)

0.06%

Emisiones de GEI (t CH₄)



Fuente de Emisión

Metano-intensidad (t CH₄ por tonelada de gas distribuido)

0.20%



Impacto en Emisiones de GEI de la Industria Colombiana del Gas Natural

A nivel global, se estima que la industria del gas natural, según datos de la Agencia Internacional de Energía (IEA), contribuye con alrededor de 1.8 miles de millones de toneladas métricas de emisiones de gases de efecto invernadero. Adicionalmente, el inventario nacional de emisiones de gases de efecto invernadero de Colombia, basado en el Informe de Actualización Bienal (BUR) correspondiente al año 2018, revela que el país emite aproximadamente 303 millones de toneladas métricas por año en total. Esta marcada disparidad resalta no solo la significativa brecha en la magnitud de emisiones entre la industria global del gas natural y la contribución específica de Colombia, sino también la discrepancia de esta última en relación con su propio inventario total nacional. Es relevante señalar que, de acuerdo con el inventario del BUR, las emisiones de los afiliados a Naturgas en Colombia representan menos del 1% del total de emisiones a nivel nacional. En este contexto, la huella de gases de efecto invernadero asociada con la industria del gas natural colombiana se ubica en un modesto 0.15% del total global de la cadena de valor del gas natural. Estas cifras subrayan la proporción relativamente baja de las emisiones de gases de efecto invernadero vinculadas a la industria del gas en Colombia en comparación con su equivalente a nivel mundial.

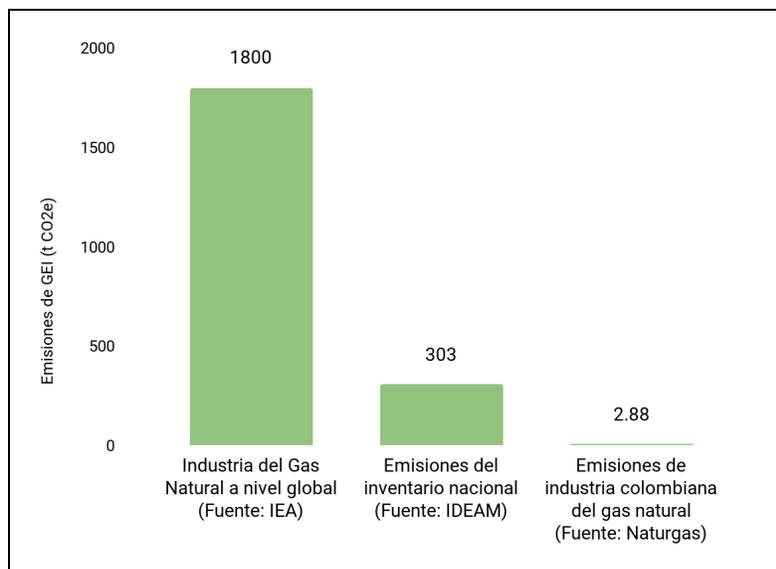


Figura 3. Comparación de las emisiones cuantificadas por Naturgas con otros referentes.



Comparativo de intensidades de la industria nacional del gas natural con otros referentes

Para evaluar la eficiencia de los procesos de la cadena de valor del gas natural, es necesario comparar las intensidades de carbono y metano entre diferentes actores del mercado. Estas intensidades, que representan las emisiones de gases de efecto invernadero por unidad de gas producido, ofrecen una perspectiva crucial sobre el rendimiento ambiental de la industria en distintas regiones.

A nivel global y de acuerdo con la IEA, la intensidad de carbono de la cadena de valor del gas natural muestra valores cercanos a los obtenidos por Naturgas. Mientras que la estimación global es de 11.75 toneladas métricas de CO₂ equivalente por cada millón de pies cúbicos de gas (t CO₂e/MPC), Naturgas obtiene un valor de 11.19 t CO₂e/MPC.

En cuanto a la metano-intensidad, en términos generales y comparados con los valores reportados por ONE Future en los EEUU, Colombia muestra valores más bajos que este país en los segmentos de producción y transporte. Sin embargo, cabe destacar que la metano-intensidad en el segmento de distribución en Colombia es significativamente mayor en comparación con su contraparte estadounidense. Esta disparidad sugiere áreas específicas de mejora en las prácticas ambientales y de gestión en el segmento de distribución colombiano. Estos resultados enfatizan la necesidad de concentrar esfuerzos para reducir las emisiones de metano, especialmente en la distribución de gas natural en Colombia.

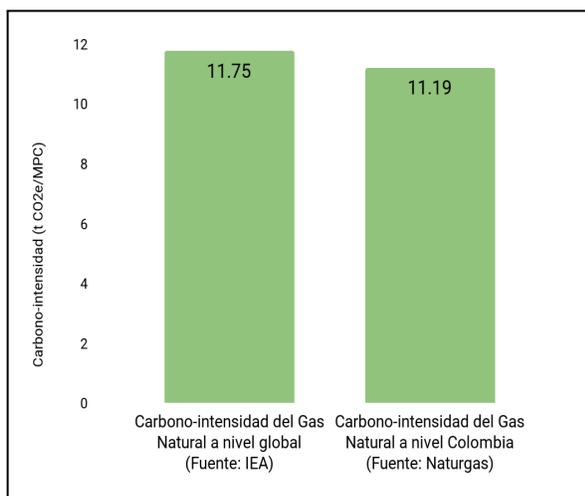


Figura 4. Comparación de la carbono-intensidad calculada para Naturgas con la estimación prevista por la IEA.

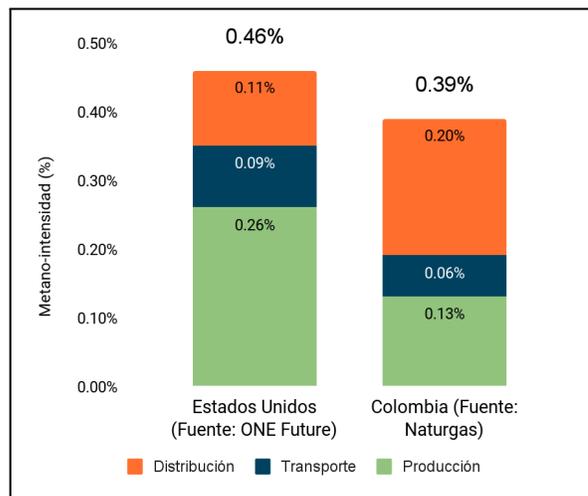


Figura 5. Comparación de la metano-intensidad calculada para Naturgas por segmento con la obtenida por ONE Future.



Conclusiones

- ★ **Compromiso con la Sostenibilidad:** La industria del gas natural en Colombia, liderada por Naturgas, muestra un compromiso activo hacia la sostenibilidad al adherirse a la Alianza del Gas Natural para la Carbono Neutralidad. Este compromiso responde a la necesidad de mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero y contribuir a los objetivos de la Transición Energética Justa en el país.
- ★ **Huella de carbono y metano:** Este trabajo, en un ejercicio revelador, muestra que la cadena de valor del gas natural representada en las empresas asociadas a Naturgas, con una participación del 98% del mercado, es de aproximadamente 2.88 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente. Por otro lado, la huella de metano del sector se estima en 20.32 miles de toneladas de metano.
- ★ **Desafíos Específicos en la Distribución:** El análisis de las intensidades de carbono y metano revela áreas específicas de mejora, especialmente en el segmento de distribución en Colombia. La disparidad en la metano-intensidad sugiere la necesidad de concentrar esfuerzos en mejorar prácticas ambientales y de gestión en este ámbito, indicando un área clave para futuras acciones correctivas.
- ★ **Posicionamiento Internacional y Proporcionalidad de Emisiones:** A nivel global, la contribución de la industria colombiana del gas natural a las emisiones de gases de efecto invernadero se presenta en proporciones relativamente bajas, representando un modesto 0.15% del total global de la cadena de valor del gas natural. Esto destaca la importancia de contextualizar las emisiones nacionales en comparación con la media mundial.
- ★ **Necesidad de Innovación Continua:** El informe subraya la necesidad continua de innovación y mejora en prácticas operativas para reducir las emisiones, especialmente en un contexto de cambio climático y transición hacia fuentes de energía más sostenibles. La industria del gas natural en Colombia está llamada a seguir desarrollando e implementando tecnologías y prácticas más limpias.
- ★ **Plan sectorial de descarbonización:** Los resultados obtenidos en este estudio, tanto para huellas e intensidades de carbono y metano, son el punto de partida para la consolidación del plan de descarbonización del sector del gas natural en Colombia, dentro de las estrategias enmarcadas en la Transición Energética Justa y en la Alianza del sector del Gas Natural: Camino Hacia La Carbono Neutralidad.

En conjunto, la evaluación de la huella de carbono proporciona información valiosa para orientar futuras acciones, promover la sostenibilidad y contribuir a los esfuerzos globales para abordar el cambio climático. La colaboración activa entre la industria, entidades gubernamentales y organizaciones internacionales será esencial para alcanzar metas ambientales ambiciosas y sostenibles.

Bibliografía

- American Petroleum Institute. (2021). Compendium of Greenhouse Gas Emissions Methodologies for the Natural Gas and Oil Industry. American Petroleum Institute. Descargado de <https://www.api.org/~media/files/policy/esg/ghg/2021-api-ghg-compendium-110921.pdf>
- Angulo, E., y Yépez, A. (2020). El papel del gas natural en la transición energética (Inf. Téc.). Banco Interamericano de Desarrollo. Descargado 23 de Noviembre del 2023, de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/El-papel-del-gas-natural-en-la-transicion-energetica.pdf>
- IDEAM. (2022). BUR3 - Tercer Informe Bienal de Actualización de Cambio Climático de Colombia (Inf. Téc.). Autor. Descargado 23 de Noviembre del 2023, de <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/BUR3%20-%20COLOMBIA.pdf>
- IEA. (2023). Emissions from Oil and Gas Operations in Net Zero Transitions (Inf. Téc.). Descargado 23 de Noviembre del 2023, de <https://www.iea.org/reports/emissions-from-oil-and-gas-operations-in-net-zero-transitions>
- IPCC. (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Interaction, 49(4), 2391.
- Mokhatab, S., Poe, W., y Mak, J. (2018). Handbook of natural gas transmission and processing: Principles and practices. Elsevier Science. Descargado de <https://books.google.com.co/books?id=buRyDwAAQBAJ>
- Naturgas. (2023). Asociación Colombiana de Gas Natural – Naturgas. Descargado 23 de Octubre del 2023, de <https://naturgas.com.co/industria-del-gas-natural/>
- ONE Future. (2023). 2023 Annual Report on Calendar Year 2022 Methane Intensities (Inf. Téc.). Descargado 23 de Noviembre del 2023, de <https://onefuture.us/2023-annual-report/>
- Speight, J. (2021). Gas engineering: Vol. 1: Origin and reservoir engineering. De Gruyter. Descargado de <https://books.google.com.co/books?id=bwVGEAAQBAJ>
- Speight, J. (2022). Gas engineering: Vol. 2: Composition and processing of gas streams. De Gruyter. Descargado de <https://books.google.com.co/books?id=ZYdOzwEACAAJ>
- UPME. (2020, Julio). Estudio Técnico para el Plan de Abastecimiento de Gas Natural. Descargado 23 de Octubre del 2023, de https://www1.upme.gov.co/sipg/Publicaciones_SIPG/PAGN_2019-2028.pdf
- White, T., Jonas, M., Nahorski, Z., y Nilsson, S. (2011). Greenhouse gas inventories: Dealing with uncertainty. Springer Netherlands. Descargado de <https://books.google.com.co/books?id=jfNFYeWVxhQC>
- World Resources Institute, y World Business Council for Sustainable Development . (2004). A Corporate Accounting and Reporting Standard. De Gruyter. Descargado de <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf>