

DOCUMENTO TÉCNICO

Resolución “Por la cual se establece la metodología para el cálculo del valor del ingreso al productor del alcohol carburante para uso en motores de gasolina”

A lo largo del presente documento, los Ministerios de Hacienda y Crédito Público y de Minas y Energía, presentan los aspectos técnicos y jurídicos que soportan la expedición de la resolución por la cual se establece la metodología para el cálculo del valor del ingreso al productor del alcohol carburante para uso de motores de gasolina corriente.

El documento se organiza en seis secciones. Primero, se expone los antecedentes jurídicos relacionado con la metodología de referencia. A continuación, se presenta un mecanismo de remuneración y regímenes de competencia de Colombia y otros países. Posteriormente, se presenta el análisis de la metodología y sus limitaciones actuales. Por otro lado, se muestra la nueva metodología y sus beneficios. Finalmente, se muestran las conclusiones de la nueva metodología.

Desde la expedición de la resolución original, la dinámica de los mercados de biocombustibles y la política energética nacional ha evolucionado, generando la necesidad de ajustar la metodología vigente con el fin de garantizar eficiencia económica, seguridad de abastecimiento, competitividad de los productos y sostenibilidad fiscal en el marco del sistema de combustibles líquidos en Colombia.

1. Antecedentes Jurídicos

El Artículo 2 del Decreto 381 de 2012 señala que es función del Ministerio de Minas y Energía el “(...) Establecer los parámetros y la metodología para definir el precio de referencia de la gasolina motor y del ACPM (...) así como establecer los parámetros y la metodología para definir el precio de los biocombustibles y de las mezclas con los anteriores (...)”.

Igualmente, el Artículo 35 de la Ley 1955 de 2019, modificado por el artículo 244 de la Ley 2294 de 2023, señala que corresponde a los Ministerios de Hacienda y Crédito Público y de Minas y Energía, o la entidad delegada, establecer una metodología de cálculo del valor del ingreso al productor de combustibles líquidos y biocombustibles, así como las tarifas y márgenes asociados a la remuneración de toda la cadena de transporte, logística, comercialización y distribución de combustibles regulado.

Por su parte, mediante documento CONPES 3510 del 31 de marzo de 2008 “LINEAMIENTOS DE POLÍTICA PARA PROMOVER LA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE BIOCOMBUSTIBLES EN COLOMBIA”, se plantean los lineamientos de política que deben seguir las entidades gubernamentales involucradas al momento de tomar decisiones de política pública en

En particular, dentro de las estrategias y plan de acción del documento se indica que: “(...) se recomienda que en primera instancia las acciones gubernamentales estén orientadas a promover la consolidación del mercado doméstico y a generar los incentivos apropiados para que la industria local se prepare para competir en el mercado internacional (...)”

En este sentido, el documento tiene como objetivo proponer una metodología para la determinación del ingreso al productor basada en un precio de paridad de importación (PPI), utilizando precios de referencia de mercados líquidos y transparentes, y ajustado por los demás costos asociados, con el fin de reflejar un precio de mercado eficiente, robustecer la competencia y mejorar la transparencia, trazabilidad y verificabilidad de la información de precios en la cadena de biocombustibles.

Considerando lo anterior, el Ingreso al Productor (IP) de alcohol carburante está reglamentado por la Resolución 181088 de 2005, modificada por las Resoluciones 180222 de 2006, 181232 de 2008, 180825 de 2009 y más recientemente por la Resolución 180643 de 2012.

2. Mecanismos de remuneración y regímenes de competencia de Colombia y otros países

La introducción de biocombustibles en Colombia—hace casi dos décadas—respondió a una política de diversificación de combustibles líquidos y promoción industrial. En este periodo, esta política ha contribuido a moderar el uso de los combustibles fósiles, aportando a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero bajo la perspectiva Well-to-Wheels y a la disminución de material particulado. Estos beneficios han tenido efectos macroeconómicos y, en menor medida, sobre la balanza de pagos (sustitución entre importaciones de fósiles y de alcohol carburante).

En este sentido, para que el biocombustible siga siendo una opción sostenible, su precio debe reflejar de manera clara sus costos reales de producción. Con este enfoque, la señal de precios se fundamenta en información verificable y coherente con la operación del sector. Así, el mercado puede evidenciar la competitividad de la industria a partir de sus propios costos, reduciendo distorsiones y promoviendo mejoras de productividad e inversiones que generen un mayor beneficio colectivo.

Ello exige que la señal de precio al productor y al comprador esté respaldada en parámetros observables, auditables y coherentes con los costos reales del proceso productivo. Bajo este esquema, las compras de etanol deben reflejar la competitividad de la industria a partir de sus propios costos marginales, reduciendo distorsiones y permitiendo que la remuneración incentive mejoras de productividad y una asignación de inversiones orientada a usos de mayor beneficio social.

La experiencia internacional ofrece referencias útiles. En Brasil, el etanol se produce principalmente a partir de caña de azúcar y se comercializa con alta profundidad de mercado; en Estados Unidos, la producción es mayoritariamente a partir de maíz, con mercados líquidos e instrumentos de cobertura. Aunque difieren las materias primas y ciertas etapas de proceso, el etanol anhidro resultante es químicamente equivalente y cumple las especificaciones requeridas para su uso en Colombia.

En Colombia, el esquema de IP ha incorporado parámetros técnicos y referencias históricas, pero hoy enfrenta las siguientes brechas: (i) la desalineación estructural que se produce al depender del precio del azúcar en Londres—un mercado que no refleja la dinámica productiva del etanol—y del precio de la gasolina en Bogotá, cuyo comportamiento no guarda relación directa con los costos marginales del biocombustible; (ii) la conveniencia de migrar hacia un marco metodológico más simple y robusto, sustentado en información observable, verificable y alineada con la estructura real de costos de producción del etanol.

Finalmente, esta propuesta modificatoria busca fortalecer la gobernanza y la transparencia en la definición del Ingreso al Productor mediante la incorporación de costos de producción verificables, trazables y auditables, sustentados en fuentes estadísticas oficiales y en información primaria del sector. Este enfoque permite que la señal de precio refleje con mayor fidelidad la realidad productiva del etanol, reduzca distorsiones y revele de manera más clara la competitividad del sector. Asimismo, al complementar estos costos con un mark-up asociado al comportamiento del precio internacional, se preserva un incentivo a la eficiencia y a la innovación productiva, promoviendo un uso más responsable y sostenible de las tierras agrícolas y contribuyendo a la coherencia con los objetivos de seguridad alimentaria y desarrollo rural del país.

2.1 Sector de producción del Alcohol Carburante en Colombia

La producción de biocombustibles se introdujo con la Ley 693 de 2001 para promover la diversificación de la canasta energética. Con su implementación se “permitió ampliar el espectro en el uso de los biocombustibles generando las condiciones para estimular la producción y comercialización de biocombustibles no solo de origen vegetal, sino de origen animal, para su uso en motores diésel” (UPME, 2009)¹.

En Colombia, el alcohol carburante se produce principalmente a partir de caña de azúcar, integrando la fase agrícola con la industria azucarera. En 2023, las ventas de bioetanol alcanzaron 81 millones de galones (Fedebiocombustibles, 2024), y cerca de 17 millones

¹ Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME). (2009.). Biocombustibles en Colombia [PDF]. https://www.upme.gov.co/docs/biocombustibles_colombia.pdf

de vehículos particulares, taxis y motocicletas utilizaron aproximadamente 394 millones de litros de etanol carburante en sus mezclas con gasolina. Ese mismo año, se destinaron alrededor de 223.905 hectáreas al cultivo de caña de azúcar, superficie que refleja la importancia del sector en la estructura agroindustrial del país.

La Resolución 1962 del 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible estableció un valor máximo de intensidad de carbono (IC) para el etanol combustible, basado en el inventario de gases de efecto invernadero (GEI). Esta normativa busca incentivar la reducción de las emisiones asociadas a la producción y uso del etanol.

La industria azucarera colombiana asumió el compromiso de reducir en un 20% las emisiones de GEI respecto al nivel base de 2016, cuando la IC del etanol de caña se estimó en 52.8 gCO₂e/MJ. Para 2021, este esfuerzo logró disminuir la IC a aproximadamente 42.3 gCO₂e/MJ, lo que representa una reducción del 61% en las emisiones del etanol en comparación con la gasolina. Además, un estudio realizado por Cenicaña en 2020 calculó un valor promedio de IC de 31.5 gCO₂e/MJ, por debajo del límite obligatorio establecido por la normativa.

Actualmente, en Colombia se cuentan con siete plantas de producción de alcohol carburante (tabla 1). El etanol producido localmente cubre más de la mitad de la demanda nacional, mientras que el saldo se abastece mediante importaciones, principalmente desde Estados Unidos, de modo que el precio de paridad de importación constituye el verdadero costo de oportunidad para el mercado colombiano.

Tabla 1. Capacidad instalada de alcohol carburante de Colombia

Productor	Litros/día
Incauca	350.000
Providencia	300.000
Manuelita	250.000
Mayagüez	250000
Riopaila	400.000
Risaralda	100.000
Bionergy*	504.000

Fuente: Elaboración propia basada en Consultoría Fedesarrollo (2024) - FedeBiocombustibles (2023)².

El uso de biocombustibles ha permitido reducir las importaciones de combustibles fósiles, generando ahorros que se reinvierten en el sector productivo local. Esta dinámica contribuye no solo a la diversificación energética, sino también a mejorar la competitividad de la industria manufacturera colombiana en los mercados internacionales, al ofrecer una señal de precios que favorece la eficiencia y la integración

² Nota: *No tiene en cuenta zafra en el promedio.

2.2 Contexto Internacional del Alcohol Carburante

La transición hacia fuentes de energía más sostenibles es una prioridad mundial, y los biocombustibles desempeñan un papel esencial en este proceso al contribuir significativamente a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y a la diversificación de las matrices energéticas. Países como Brasil, Estados Unidos y los Estados miembros de la Unión Europea han implementado modelos avanzados de regulación y gestión de biocombustibles, que no solo promueven la sostenibilidad, sino que también fortalecen la competitividad económica y el desarrollo rural.

En este capítulo, se realiza una revisión exhaustiva de estos modelos internacionales, identificando lecciones valiosas para Colombia. Inicialmente, se exploran los marcos regulatorios específicos de cada región, como el Programa RenovaBio en Brasil, destacado por su enfoque en sostenibilidad y certificación ambiental (Agencia Nacional del Petróleo, Gas Natural y Biocombustibles [ANP], 2024). En Estados Unidos, la regulación se centra en integrar calidad, sostenibilidad ambiental e innovación tecnológica, utilizando instrumentos como los Renewable Identification Numbers (RINs). Por su parte, la Unión Europea sobresale por sus directivas RED I y RED II, que han establecido estándares robustos para garantizar la sostenibilidad y trazabilidad de los biocombustibles.

El análisis de estos modelos busca construir un marco de referencia sólido que permita al país fortalecer su estrategia nacional de biocombustibles, respondiendo a las necesidades energéticas y los compromisos climáticos. Esta revisión no solo resalta los logros y retos de estos modelos internacionales, sino que también establece un camino hacia la implementación de políticas públicas efectivas que integren sostenibilidad, desarrollo económico y seguridad energética en Colombia.

Modelo Brasileño de Biocombustibles

Contexto

El Programa Nacional del Alcohol (Pro-Alcohol), implementado en 1975, se desarrolló como una respuesta estratégica a la crisis del petróleo de 1973, que reveló la alta dependencia de Brasil de los combustibles fósiles importados. Este programa, gestionado inicialmente por la Empresa Brasileña de Pesquisa Agropecuaria (Embrapa), marcó un cambio fundamental en la política energética del país, con el objetivo de reducir esa vulnerabilidad económica y diversificar su matriz energética. La estrategia inicial consistió en la mezcla obligatoria de etanol con gasolina en un porcentaje del 5% al 25%, dependiendo de la disponibilidad de producción.

En sus primeros años, Pro-Alcohol logró una rápida adopción gracias a la combinación de incentivos fiscales, créditos blandos y una sólida colaboración público-privada. Las industrias

automotrices brasileñas adaptaron su producción a vehículos capaces de operar exclusivamente con etanol. Aunque el programa enfrentó dificultades en las décadas de 1980 y 1990 debido a la caída de los precios internacionales del petróleo y las crisis económicas internas, la introducción de vehículos de combustible flexible en 2003 revitalizó el mercado. Según la Agencia Nacional de Petróleo (ANP), para 2023, los vehículos flex fuel representan más del 80% de la flota de automóviles ligeros en Brasil (ANP, 2023)³.

Rol de Brasil como Líder Mundial

Desde el inicio de Pro-Alcohol, Brasil ha aprovechado su clima favorable y suelos fértiles para expandir la producción de caña de azúcar, lo que ha convertido al país en el mayor productor de etanol derivado de esta materia prima. Este modelo también ha contribuido significativamente a la economía local, generando empleos y reduciendo las emisiones de carbono en comparación con los combustibles fósiles. Brasil es pionero en la mezcla obligatoria de etanol en gasolina, alcanzando niveles de hasta el 27% en la actualidad.

Sin embargo, Brasil es el mayor productor mundial de etanol derivado de la caña de azúcar. Las condiciones climáticas favorables, combinadas con un uso eficiente de los recursos agrícolas, permiten que Brasil mantenga costos de producción competitivos y bajos impactos ambientales.

En el caso del etanol, la caña de azúcar presenta un rendimiento energético superior al de otras materias primas como el maíz, utilizado en Estados Unidos. Esto, sumado a décadas de innovación tecnológica, ha posicionado a Brasil como líder global, exportando a países como Estados Unidos, Japón y la Unión Europea. Por otro lado, en el ámbito del biodiésel, Brasil ha implementado políticas de mezcla obligatoria, actualmente en un 12%, con un objetivo de alcanzar el 15% para 2026 (ANP, 2024).

Estas políticas no solo han contribuido a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), sino que también han generado impactos positivos en la economía rural, al fomentar el cultivo de oleaginosas como soya, palma y ricino. Esto ha promovido la inclusión social a través del programa Sello Combustible Social, que otorga beneficios fiscales a productores que adquieren materias primas de agricultores familiares (IPEA, 2022)⁴.

Regulación del Mercado de Biocombustibles en Brasil

Brasil se ha consolidado como líder mundial en la producción y regulación de biocombustibles gracias a un marco normativo robusto y progresivo que asegura calidad, sostenibilidad y competitividad. Además, programas innovadores como el RenovaBio y el "Sello Combustible Social" han complementado las políticas tradicionales, destacándose

³ Agencia Nacional del Petróleo, Gas Natural y Biocombustibles [ANP]. (2023). Política Nacional de Biocombustibles. Disponible en: www.gov.br/anp

⁴ Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada [IPEA]. (2022). Comunicados sobre biocombustibles. Disponible en: repositorio.ipea.gov.br

como pilares de una transición energética justa y sostenible.

Sin embargo, el éxito de estas estrategias depende de la vigilancia continua, la mejora en la transparencia de los procesos y la promoción de inversiones en investigación y desarrollo para nuevas tecnologías. El modelo brasileño ofrece un caso de estudio valioso para países que buscan equilibrar el desarrollo económico con la sostenibilidad ambiental en la transición energética global.

Brasil ha implementado diversos mecanismos regulatorios que refuerzan la calidad y sostenibilidad de los biocombustibles. Entre los más destacados están:

Ley 13.576 de 2017 (RenovaBio)

- Introduce créditos de descarbonización (CBIOS) que incentivan la reducción de emisiones de CO₂ y premian a los productores más sostenibles.
- Establece metas nacionales obligatorias de reducción de GEI, promoviendo una planificación estratégica en el sector energético.
-

Decreto 10.634 de 2021

- Establece lineamientos para la transparencia en la formación de precios de combustibles, garantizando que los consumidores finales comprendan la estructura de costos.

Resoluciones

ANP

Estas normas abarcan temas críticos como la individualización de metas de reducción de emisiones y la certificación de biocombustibles. Por ejemplo:

- La Resolución ANP N° 974/2024 modifica metas obligatorias en respuesta a cambios legislativos.
- La Resolución ANP N° 914/2023 facilita la comercialización de biodiésel entre productores, promoviendo un mercado más dinámico y eficiente.

Certificaciones Ambientales: Garantía de Sostenibilidad

Estrategias de Gestión de Calidad y Sostenibilidad

El programa RenovaBio, establecido por la Ley 13.576 de 2017, constituye una piedra angular en el modelo brasileño de biocombustibles. Este programa tiene como objetivo promover la sostenibilidad en la producción y uso de biocombustibles, alineándose con los compromisos

climáticos internacionales de Brasil. Para ello, se ha implementado un marco regulatorio robusto que integra la certificación ambiental, incentivos económicos y metas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Bajo el marco de RenovaBio, Brasil ha establecido estándares rigurosos para garantizar la calidad y sostenibilidad de sus biocombustibles. Este programa introduce mecanismos como los Créditos de Descarbonización (CBIOS), que incentivan a los productores a adoptar prácticas más limpias y eficientes. Además, herramientas como RenovaCalc permiten medir la intensidad de carbono de los biocombustibles, ofreciendo métricas claras para fomentar la competitividad y la innovación tecnológica (ANP, 2023)⁵.

RenovaBio establece un sistema de certificación ambiental basado en la herramienta RenovaCalc, la cual evalúa la intensidad de carbono de los biocombustibles a lo largo de su ciclo de vida. Este sistema permite identificar a los productores más eficientes en términos energéticos y ambientales, fomentando así prácticas sostenibles.

A través de este proceso de certificación, los biocombustibles son clasificados según su capacidad para reducir emisiones de carbono en comparación con los combustibles fósiles equivalentes. Por ejemplo, se ha documentado que el etanol brasileño puede reducir hasta un 90% las emisiones de CO₂ (Agencia Nacional del Petróleo, Gas Natural y Biocombustibles [ANP], 2023). Este enfoque no solo promueve la sostenibilidad ambiental, sino que también fortalece la competitividad de los productores en el mercado internacional.

Créditos de Descarbonización (CBIOS): Incentivos Económicos y Sostenibilidad

Uno de los aspectos más innovadores de RenovaBio es el mecanismo de Créditos de Descarbonización (CBIOS), los cuales actúan como instrumentos financieros vinculados al desempeño ambiental de los biocombustibles. Por cada tonelada de CO₂ evitada, los productores generan CBIOS, que pueden ser comercializados en un mercado regulado.

Esta estrategia incentiva a los productores a mejorar continuamente sus procesos, ya que los biocombustibles con menor intensidad de carbono generan más CBIOS. Además, los distribuidores de combustibles están obligados a cumplir metas individuales de reducción de emisiones, las cuales son verificadas anualmente. Estas metas, desglosadas en objetivos individuales, contribuyen al cumplimiento de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) bajo el Acuerdo de París.

Análisis de Métricas de Reducción de Emisiones

El uso de RenovaCalc ha permitido cuantificar las emisiones evitadas por la producción y uso de biocombustibles. Factores como el origen de la biomasa, la eficiencia del proceso productivo y las emisiones del transporte son evaluados para garantizar que las reducciones

⁵ Agencia Nacional del Petróleo, Gas Natural y Biocombustibles [ANP]. (2023). Política Nacional de Biocombustibles. Disponible en: www.gov.br/anp

sean verificables. Según el Ministerio de Minas y Energía de Brasil (MME, 2022)⁶, estas métricas proporcionan transparencia al mercado y fortalecen la planificación estratégica del sector.

Alineación con los Objetivos Internacionales

RenovaBio contribuye al cumplimiento de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) de Brasil en el marco del Acuerdo de París. Las metas nacionales de descarbonización, desglosadas en objetivos individuales para distribuidores de combustibles, proporcionan previsibilidad al mercado y fomentan la planificación de inversiones sostenibles. De esta manera, RenovaBio se alinea directamente con los compromisos internacionales de Brasil, consolidando al país como líder en la transición hacia fuentes de energía más limpias. Las metas nacionales de reducción de GEI, combinadas con incentivos económicos, fomentan la previsibilidad del mercado y atraen inversiones en investigación y desarrollo.

Impactos Económicos y Ambientales de los biocombustibles en Brasil

El impacto económico de los biocombustibles en Brasil ha sido significativo, tanto en la reducción de las importaciones de petróleo como en la creación de empleo. Según un informe del Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), solo la industria de la caña de azúcar emplea a más de 700,000 personas directamente (IPEA, 2022)⁷.

Es así como se puede evidenciar que el modelo regulatorio ha generado beneficios significativos en términos económicos de tal manera que la inclusión del biodiésel ha fortalecido el sector agrícola, especialmente en regiones rurales, impulsando economías locales y creando empleos, y a su vez la reducción de las importaciones de diésel fósil ha mejorado la balanza comercial, consolidando la seguridad energética nacional.

En términos ambientales, el uso de etanol y biodiésel ha reducido hasta un 90% las emisiones de CO₂ en comparación con los combustibles fósiles (ANP, 2023). Sin embargo, también se enfrentan desafíos, como el uso intensivo de agua y agroquímicos, y el riesgo de deforestación en áreas sensibles como el Cerrado y el Amazonas. Estas cuestiones han llevado al gobierno a implementar regulaciones más estrictas, como el programa RenovaBio, para garantizar la sostenibilidad de la industria.

Pudiendo evidenciar que el modelo regulatorio ha generado beneficios significativos en términos de sostenibilidad ambiental ya que Las políticas de mezcla obligatoria y certificación de productores han reducido significativamente las emisiones de GEI, alineándose con las metas internacionales del Acuerdo de París, además la reutilización de aceites residuales para la producción de biodiésel ha promovido la economía circular, reduciendo impactos ambientales negativos.

⁶ Ministerio de Minas y Energía de Brasil (MME). (2022). Políticas para la transición energética. Recuperado de www.mme.gov.br

⁷ Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada [IPEA]. (2022). Comunicados sobre biocombustibles. Disponible en: repositorio.ipea.gov.br

Innovación Tecnológica

Los estándares técnicos y las metas de reducción de emisiones han incentivado inversiones en investigación y desarrollo, posicionando a Brasil como un referente global en tecnología de biocombustibles.

Conclusiones y recomendaciones

La regulación del mercado de biocombustibles en Brasil es un ejemplo destacado de cómo integrar sostenibilidad, calidad y competitividad en un modelo energético nacional. A través de instrumentos como el RenovaBio, el país ha establecido un marco regulatorio que no solo reduce la dependencia de combustibles fósiles, sino que también promueve la innovación y la justicia social. Este enfoque integral ofrece lecciones valiosas para otros países que buscan transitar hacia una matriz energética más limpia y eficiente.

El análisis del modelo brasileño de regulación y producción de biocombustibles evidencia una combinación efectiva de políticas progresivas, innovación tecnológica y compromisos internacionales en sostenibilidad.

Impactos Económicos y Sociales: Brasil ha reducido su dependencia de las importaciones de diésel fósil, mejorando su balanza comercial y fortaleciendo la seguridad energética nacional (MME, 2022). Además, la creación de empleo en sectores rurales y el aumento de ingresos por exportaciones posicionan a Brasil como un modelo de desarrollo económico equilibrado con objetivos ambientales.

Modelo Europeo de Biocombustibles

Contexto

La Unión Europea (UE) ha sido líder en la promoción de fuentes de energía renovables, reconociendo la necesidad urgente de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y diversificar las fuentes energéticas para asegurar la sostenibilidad a largo plazo. Entre las diversas alternativas, los biocombustibles han emergido como una solución viable para abordar los desafíos climáticos, especialmente en el sector transporte, que representa una de las principales fuentes de emisiones en la región.

Los esfuerzos de la UE para integrar los biocombustibles en su estrategia energética comenzaron a principios de la década de 2000 con iniciativas normativas pioneras. Estas políticas no solo buscaban reducir las emisiones, sino también garantizar que los biocombustibles fueran producidos de manera sostenible, respetando los ecosistemas vulnerables y minimizando los efectos indirectos, como el cambio en el uso de la tierra.

Marco Normativo en la Unión Europea

Directiva 2003/30/CE: El Punto de Partida

La Directiva 2003/30/CE marcó el inicio de la estrategia de la Unión Europea para la integración de los biocombustibles en el sector transporte. Este marco inicial, aunque no vinculante, fue pionero en establecer objetivos claros para fomentar la transición hacia fuentes de energía más limpias.

- **Objetivos principales:**

- Lograr que el 5,75% de la energía consumida en transporte proviniera de biocombustibles para 2010.
- Incentivar a los Estados miembros a desarrollar políticas internas que apoyaran la producción y el uso de biocombustibles.

Logros iniciales: Alemania adoptó rápidamente medidas para incentivar el biodiésel, ofreciendo subsidios fiscales y desarrollando infraestructura para su distribución. En contraste, países como Grecia enfrentaron barreras económicas y regulatorias que retrasaron su implementación.

Críticas: La falta de obligatoriedad y los vacíos en los criterios de sostenibilidad hicieron que la implementación fuera desigual. Esto evidenció la necesidad de normativas más estrictas y vinculantes, como las que se introdujeron posteriormente.

Directiva 2009/28/CE (RED I): Consolidación de la Estrategia

RED I consolidó el marco normativo europeo al introducir objetivos vinculantes para los Estados miembros. Esta directiva no solo se enfocó en aumentar el uso de biocombustibles, sino también en garantizar que su producción cumpliera con estándares ambientales estrictos.

Aspectos clave:

- Obligación de que el 10% de la energía utilizada en transporte provenga de fuentes renovables para 2020.
- Introducción de criterios de sostenibilidad obligatorios, prohibiendo el uso de tierras de alta biodiversidad para la producción de biocombustibles.
- Impacto regional: Suecia adoptó un enfoque innovador, utilizando biocombustibles avanzados derivados de residuos forestales. Este modelo no solo permitió alcanzar los objetivos establecidos, sino que también generó empleo en áreas rurales y redujo la dependencia de combustibles importados.
- Beneficios: RED I elevó los estándares de sostenibilidad en el sector energético global. Otros países fuera de la UE comenzaron a adoptar políticas similares, influenciados por el éxito del modelo europeo.

Directiva 2015/1513 (ILUC): Abordando los Impactos Indirectos

El cambio indirecto del uso de la tierra (ILUC) se convirtió en una preocupación central en la producción de biocombustibles de primera generación. La Directiva 2015/1513 introdujo límites estrictos y promovió alternativas más sostenibles.

Cambios introducidos:

- Límite del 7% en la contribución de biocombustibles de primera generación al objetivo renovable.
- Incentivos para el desarrollo de biocombustibles avanzados producidos a partir de residuos agrícolas, forestales y urbanos.

Caso de estudio: En España, los biocombustibles avanzados derivados de residuos agroindustriales representaron el 12% del total utilizado en transporte para 2020. Esto redujo significativamente las emisiones de GEI asociadas al sector transporte.

Desafíos: El desarrollo de biocombustibles avanzados requiere inversiones iniciales significativas y tecnologías más complejas, lo que plantea barreras para los países con menos recursos.

Directiva 2018/2001 (RED II): Una Visión a Largo Plazo

RED II marcó un hito al actualizar los objetivos de la UE para 2030, con un enfoque más ambicioso en sostenibilidad e innovación.

Nuevas metas:

- Incrementar la proporción de energías renovables en el transporte al 14%.
- Reforzar los criterios de sostenibilidad, exigiendo sistemas de certificación más estrictos para garantizar la trazabilidad de los biocombustibles.

Innovaciones promovidas:

- Fomentar el uso de materias primas como algas y residuos plásticos reciclados.
- Incentivar la investigación en biocombustibles sintéticos, que podrían revolucionar el transporte aéreo y marítimo.

Resultados iniciales: Dinamarca lideró el desarrollo de biocombustibles avanzados, utilizando algas marinas para reducir las emisiones de su flota marítima. Este enfoque no solo es sostenible, sino que también diversifica las fuentes de ingresos para los agricultores costeros.

Criterios de Sostenibilidad y Certificación

Reducción de Emisiones de GEI

La reducción de gases de efecto invernadero (GEI) es uno de los objetivos clave de los biocombustibles en la UE. Según las normativas actuales, estos deben demostrar una reducción mínima en comparación con los combustibles fósiles:

- **Reducción mínima requerida:**

- 50% para biocombustibles producidos antes de 2018.
- 60% para biocombustibles producidos en instalaciones operativas a partir de 2018.

Impacto práctico: En Francia, el uso de biodiésel ha reducido las emisiones de GEI del sector transporte en un 10% entre 2015 y 2020. Los biocombustibles avanzados derivados de residuos han demostrado una reducción superior al 80%, consolidando su papel en la transición energética.

Protección de Ecosistemas Vulnerables

La UE prohíbe la producción de biocombustibles en áreas de alta biodiversidad y en tierras con grandes reservas de carbono. Esto incluye:

- Bosques primarios: Áreas sin intervención humana significativa.
- Humedales y turberas: Ecosistemas críticos para el almacenamiento de carbono.
- Ejemplo: En Finlandia, las políticas de protección de ecosistemas han llevado al desarrollo de biocombustibles avanzados que utilizan residuos forestales, evitando la conversión de áreas naturales.

Mitigación del ILUC

El cambio indirecto del uso de la tierra (ILUC) es una preocupación clave en la producción de biocombustibles de primera generación. Para abordar este problema:

Medidas tomadas:

- Límite del 7% para biocombustibles de primera generación.
- Incentivos para el desarrollo de biocombustibles avanzados no alimentarios.

Caso práctico: España ha liderado el uso de biocombustibles avanzados derivados de residuos agrícolas, reduciendo significativamente las emisiones relacionadas con el ILUC.

Sistemas de Certificación

La UE utiliza sistemas de certificación para garantizar que los biocombustibles cumplan con criterios de sostenibilidad. Entre los sistemas más destacados están:

- ISCC EU: Verifica la reducción de GEI y la sostenibilidad en toda la cadena de suministro.
- RSB EU RED: Asegura la sostenibilidad ambiental, económica y social.

Impacto global: Alemania ha adoptado el ISCC EU para certificar el 98% de sus biocombustibles, estableciendo un estándar internacional.

Conclusiones y Recomendaciones

A partir de la revisión de los modelos internacionales implementados en Brasil, Estados Unidos y la Unión Europea, se puede evidenciar que los biocombustibles son un pilar fundamental en la transición hacia matrices energéticas más sostenibles. A pesar de las diferencias en términos de enfoque y contexto de cada uno de estos modelos, de este análisis podemos concluir varias lecciones clave para Colombia en términos de diseño e implementación de políticas públicas:

- A pesar de que países como Brasil, Estados Unidos y los miembros de la Unión Europea son reconocidos líderes en la producción y uso de biocombustibles, cada uno ha desarrollado estrategias adaptadas a sus contextos específicos, lo que impide replicar directamente sus modelos en Colombia. Sin embargo, es fundamental evaluar las medidas implementadas por estos países para identificar aquellas que puedan ser adaptadas a las particularidades colombianas. Este análisis permitirá desarrollar un modelo propio que aproveche las fortalezas nacionales, como la diversidad de materias primas, y responda a los desafíos locales en términos de sostenibilidad, mercado y política energética.
- Sostenibilidad y Regulación Ambiental: Aunque los biocombustibles contribuyen significativamente a la reducción de emisiones de GEI, los tres modelos enfrentan retos ambientales como la deforestación y el cambio indirecto del uso de la tierra (ILUC). Se evidencia que el impacto ambiental termina siendo el común denominador dentro de las grandes preocupaciones generadas al momento de la implementación de los modelos en los tres países. Teniendo presente el cambio del uso indirecto de la tierra; ya que, terrenos que inicialmente eran destinados a la agricultura alimentaria, ahora se aprovechan para producir materia prima de biocombustibles, desplazando actividades agrícolas hacia áreas naturales, como el Amazonas. Las consecuencias se traducen en deforestación y pérdida de la biodiversidad, degradación del suelo y recursos hídricos, entre otros. Para el caso de Colombia debe priorizar criterios de sostenibilidad ambiental robustos, como los establecidos en el programa RenovaBio de Brasil o las directivas RED I y II de la Unión Europea.
- La producción de biocombustibles en países líderes como Estados Unidos, Brasil y la Unión Europea enfrenta altos costos debido a diversos factores que incluyen el precio elevado de las materias primas, como el maíz y la caña de azúcar, además de la competencia con la industria alimentaria y las variaciones en los mercados agrícolas. De igual manera, los costos de inversión en tecnologías avanzadas, junto a la complejidad en cuanto a transporte y distribución, aumentan el gasto total. Sumado a lo anteriormente descrito, se encuentran las estrictas regulaciones ambientales y laborales, especialmente en la Unión Europea y Estados Unidos, que exigen mayores recursos para garantizar la sostenibilidad y el cumplimiento normativo.
- La innovación tecnológica ha sido un pilar fundamental en el avance de los

biocombustibles en los tres modelos analizados, en la competitividad de los biocombustibles. Sin embargo, los altos costos iniciales de producción y las limitaciones tecnológicas en biocombustibles avanzados representan un desafío común. Estas experiencias demuestran la importancia de la inversión en investigación y desarrollo como motor de crecimiento y competitividad del sector. En el caso de Colombia, la adopción de un enfoque de investigación y desarrollo tecnológico que contemple la innovación en recursos, priorizando biocombustibles derivados de residuos agrícolas o forestales para evitar la competencia con cultivos alimentarios, podría representar una oportunidad para avanzar en el fortalecimiento de la industria además de tener impactos económicos y ambientales positivos.

- El desarrollo del sector de biocombustibles en los modelos de países líderes como Brasil, Estados Unidos y la Unión Europea ha generado beneficios económicos significativos, especialmente en el fortalecimiento del empleo rural y la diversificación energética. Para el caso de Colombia, estas experiencias ofrecen lecciones importantes, ya que la integración del sector agrícola con la industria energética tiende a generar empleo en las zonas rurales, mayores ingresos, mejora el poder adquisitivo y fortalece la seguridad energética del país.
- En síntesis, los modelos internacionales revisados ofrecen un marco invaluable para el diseño de políticas públicas en Colombia. La integración de aspectos de sostenibilidad, desarrollo rural, innovación y regulación efectiva puede posicionar al país como un líder regional en biocombustibles, contribuyendo a la diversificación energética y al cumplimiento de sus metas climáticas.

3. Metodología Actual

Actualmente, el Ingreso al Productor (IP) de alcohol carburante corresponde al valor equivalente del alcohol carburante expresado como azúcar blanca refinada, según la siguiente ecuación:

$$VEAC_t = \frac{(AZLN_t - GE) * TRM - TT_t}{(FC1 - FC2 - FC3 - FC4) * FC5} * FC6 - CV$$

Donde:

$VEAC_t$: Es el valor equivalente del alcohol carburante, expresado en pesos por galón, para el periodo t.

$AZLN_t$: Es el promedio móvil de las cotizaciones de cierre de la posición más cercana del azúcar blanco refinado, correspondiente al Contrato número 5 de la Bolsa de Londres para los últimos seis (6) meses, publicadas en Reuters, Bloomberg o Futures Source, expresadas en dólares por tonelada (US\$/Ton).

GE : Son los gastos de exportación promedio del azúcar refinado.

TT: Flete de transporte promedio del azúcar refinado entre el centro de producción y el puerto de exportación (Cali-Buenaventura).

FC1: Es la relación estequiométrica de producción de etanol por quintal de azúcar igual a 29.22 litros/quintal.

FC2 : Es el factor de corrección por menor recuperación de sacarosa igual a 0.97 litros/quintal.

FC3: Factor asociado a los costos de transformación del azúcar en etanol anhidro, en planta igual a 6.378 litros/quintal.

FC4: Factor asociado al ahorro de los costos de refinación y blanqueo del azúcar equivalente a 2.025 litros/quintal.

FC5: Es el factor de conversión entre quintales de azúcar y toneladas de azúcar, el cual es de veinte (20).

FC6: Es el factor de conversión de galones a litros, el cual es de tres puntos setenta y cinco (3.785).

CV: Es el ahorro en pesos por galón (\$/galón), que se obtiene al utilizar la vinaza.

t: Corresponde al mes para el cual se efectúa el cálculo

La metodología prevista en la Resolución 180643 de 2012 presenta limitaciones significativas que justifican su revisión. En primer lugar, se evidencia una marcada dependencia del precio internacional del azúcar como variable de referencia para el cálculo del Ingreso al Productor (IP). Este enfoque desconoce la dinámica productiva real de la agroindustria del etanol, pues, aunque el azúcar es un co-producto del proceso, no actúa como un sustituto ni determina de manera directa los costos del biocombustible. Basar la señal de precios en el comportamiento de un insumo agrícola —y no del propio etanol— introduce distorsiones económicas que desalinean el precio regulado respecto a los verdaderos costos locales y las condiciones específicas de oferta y demanda, generando además volatilidades ajenas a la actividad productiva nacional.

Un segundo aspecto problemático son los riesgos de abastecimiento. En escenarios de costos elevados o de precios internacionales adversos, la fórmula vigente no asegura un ingreso suficiente para incentivar la producción local de etanol. Esto genera vulnerabilidad en la oferta nacional de biocombustibles y obliga al Estado a recurrir a medidas temporales o excepcionales, lo cual afecta la estabilidad y previsibilidad del mercado.

Finalmente, la metodología actual ha incrementado la presión sobre el Fondo de Estabilización de Precios de los Combustibles (FEPC). Los sobrecostos derivados de un esquema que no refleja adecuadamente el costo de oportunidad han debido ser absorbidos por el Fondo, comprometiendo su sostenibilidad fiscal y aumentando la exposición de las

Por otro lado, en el artículo 2 de la Resolución 18 0643 de 2012, el Ministerio de Minas y Energía estableció que de acuerdo con lo señalado en las Resoluciones 18 1088 de 2005 y 18 1232 de 2008, el valor del ingreso al productor del alcohol carburante para un determinado mes no podrá ser superior en ningún caso al precio de referencia para Bogotá de la gasolina motor corriente oxigenada, calculada por este Ministerio para el mes inmediatamente anterior.

Desde septiembre de 2021, se tomó la decisión de suspender el uso de la metodología establecida en el artículo 2 de la Resolución 18 0643 de 2012, que fijaba el valor del ingreso al productor del alcohol carburante. La razón detrás de esta medida radicaba en que dicho precio de referencia no se ajustaba adecuadamente a la realidad del mercado.

Ahora bien, debido a los incrementos en el precio de la gasolina motor corriente, implementados por el gobierno nacional para reducir el impacto fiscal del FEPC, ha llevado a que el valor de referencia para este combustible en la ciudad de Bogotá se situó por encima del valor del Etanol. La situación generada por esta discrepancia podría provocar problemas en el abastecimiento del Etanol, ya que el precio fijado por la metodología suspendida resultaba insuficiente para garantizar una producción adecuada. Por tanto, se ha considerado necesario retomar la implementación de la metodología, con el fin de asegurar el suministro de Etanol y evitar un desequilibrio en el mercado de combustibles.

De acuerdo con la metodología vigente, el valor del ingreso al productor del alcohol carburante se determina tomando como referencia el precio internacional del azúcar cotizado en la Bolsa de Londres. Bajo esta premisa, para el mes de agosto de 2025, dicho valor se fijó en \$14.785,15. Por su parte, el valor máximo establecido por la metodología que toma como referencia el precio de la Gasolina Motor Corriente en la ciudad de Bogotá para el mes inmediatamente anterior se estableció en \$16.393,49 por galón. Considerando estos valores y conforme a lo dispuesto en las resoluciones mencionadas en el inciso primero, el ingreso al productor del alcohol carburante para el mes de septiembre de 2025 se ubica en \$14.785,15 por galón.

4. NUEVA METODOLOGIA.

Se propone un enfoque que reconozca la dinámica productiva de la agroindustria del etanol, basado principalmente en los costos reales de producción, y un incentivo competitivo asociado al mercado internacional (Mark Up). El Ingreso al Productor, expresado en pesos por galón, se define en la siguiente expresión:

$$IP_t = IP_{SMK} + Mu_t$$

Donde:

IP_{SMK} : Corresponde al Ingreso al Productor sin el Mark UP.

Mut: Corresponde al margen de ganancia dinámico que se suma a los costos de producción

El Ingreso al Productor del etanol sin Mark up (IP_{SMK}) estará determinado por:

$$IP_{SMK} = \frac{(Mt_t * (1 + ((IPP_m / IPP_{m-1}) - 1))) + Co_t + Ct_t}{Ft_t}$$

Donde:

t : corresponde al año vigente para el cálculo.

m : corresponde al mes en el cual se están haciendo los cálculos.

Ingreso al Productor del Etanol sin el Mark UP (IP_{SMK}): Corresponde al Ingreso al Productor sin el Mark UP para el mes m .

(Mt_t): Corresponde al costo del cultivo de la caña de azúcar, según lo especificado en el artículo 2 de la presente Resolución.

(IPP_t): Corresponde al índice de precios al productor para la caña de azúcar, según lo especificado en el artículo 2 de la presente Resolución.

(Co_t): Corresponde al costo de corte, alce y transporte de la caña desde las plantaciones hasta la planta de producción de Etanol, según lo especificado en el artículo 2 de la presente Resolución.

(Ct_t): Corresponde al costo transformar la caña de azúcar en Etanol, en los procesos de molienda, fermentación y destilación, según lo especificado en el artículo 2 de la presente Resolución.

(Ft_t): Corresponde al factor de eficiencia de transformación de la caña de azúcar al etanol, el cual indica cuantos litros de etanol se producen por cada tonelada de caña procesada, según lo especificado en el artículo 2 de la presente Resolución.

Para esto, el Ministerio de Minas y Energía podrá pedir los soportes que sustenten los valores de cada una de las variables dadas en el presente artículo, y podrán ser actualizadas o modificados en la revisión periódica anual que efectúe este ministerio.

Esta revisión se hará como máximo cada 1 de julio, o cuando considere que existe justificación técnica o económica suficiente para hacer dicho cambio o actualización. Lo anterior, basado en criterios de eficiencia económica y de estabilidad de precios para el consumidor final de los combustibles.

Por otro lado, el monto del Mark Up, se determinará así:

$$Mu_t = \text{Min} \left[Mu_{max}, Mu_{min}, K * \frac{PI_t - IP_{SMK}}{PI_t} \right]$$

Donde:

Mut: Corresponde al margen de ganancia dinámico que se suma a los costos de producción.

MuMin y MuMax: Corresponde a los límites inferior y superior los cuales equivalen al 4% y al 15%, respectivamente.

K: Corresponde al coeficiente de sensibilidad que oscila entre 0.3 y 0.7, y será el Ministerio de Minas y Energía quien determine el valor del coeficiente.

IPSMK: Corresponde al Ingreso al Productor sin el Mark UP para el mes m.

PI_t: Corresponde al precio de paridad de importación, representado en la siguiente formula:

$$PI_t = \frac{\sum \frac{(PEtanol_{tx})}{100}}{v} + \frac{\sum (FLT_{tx} * FactorCon)}{v} + CVD_x + Clog_x * TRM + (1+A)$$

Donde:

t: corresponde al tiempo medido en días

x: corresponde al mes en el cual se están haciendo los cálculos

PEtanol: Corresponde a la cotización del Índice AATGJ00 del Etanol de la publicación PLATT de Standard & Poor expresado en centavo de dólar por galón (\$/gl), en el día t, para el mes x.

FLT: Corresponde a la cotización del Índice TCAXW00 del flete entre Houston a la Costa Caribe (USD/t) del Etanol de la publicación PLATT de Standard & Poor expresado en dólares por tonelada métrica (US\$/MT), en el día t, para el mes x.

FactorCon: Es el factor de conversión de toneladas métricas a galones de etanol (1 galón = 3.788397 Toneladas Metricas).

CVD: corresponde a los derechos compensatorios (Countervailing Duties, CVD) que equivalen a USD\$ 0.1997/galón, para el mes x.

Clog: Corresponde al valor de 0.064 USD por galón correspondiente a los costos operativos asociados a manejo portuario, almacenamiento temporal, sobre-volumen, laboratorios, y de

aduanas, para el mes x.

A: Corresponde a la partida arancelaria número 2207.20.00.10 de la DIAN con nombre Alcohol etílico o etanol, de contenido alcohólico volumétrico superior o igual al 96,3% vol., desnaturalizado con gasolina

V: Ventana de información en número de observaciones anteriores disponibles, o en días, al momento, o día, t en el que se realice el cálculo, y según definición del artículo 2.

La incorporación de los costos de producción como eje central de la nueva metodología resulta pertinente con el objetivo de generar señales alineadas con la dinámica real del mercado nacional del biocombustible. En este sentido, se integran fuentes oficiales que reflejan la estructura productiva del sector de la caña —concebido como un sistema agroindustrial— mediante la información contenida en la Cuenta Satélite de la Agroindustria de la Caña.

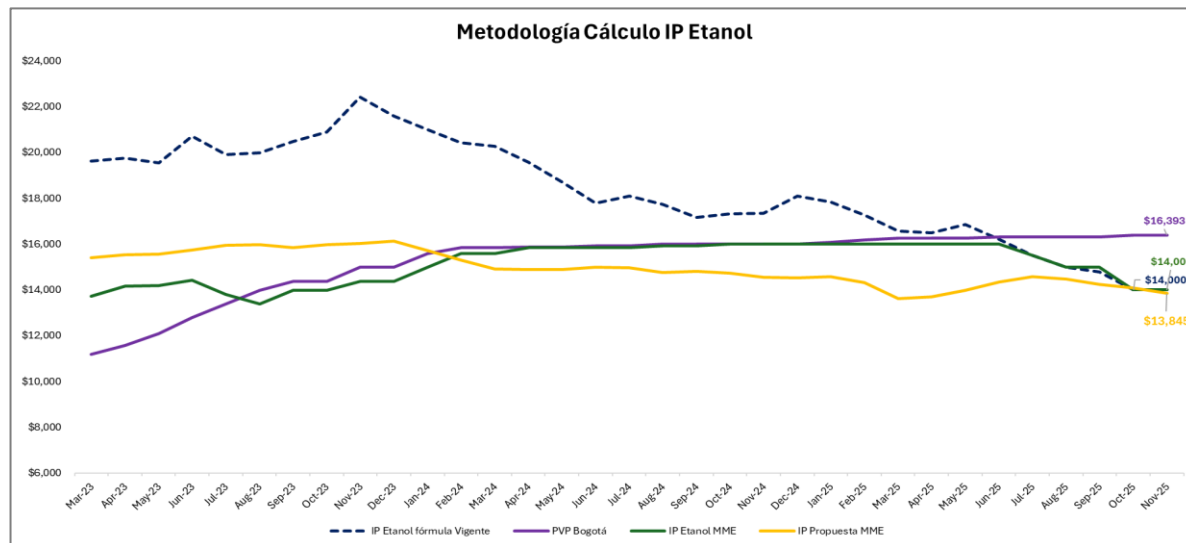
El uso de esta información derivada de un marco estadístico robusto es adecuado, dado que las cuentas satélite constituyen una herramienta clave para complementar el análisis ofrecido por el marco central de las cuentas nacionales. Su amplitud y flexibilidad las convierten en un insumo valioso para la toma de decisiones públicas y privadas. Además, la información recopilada por el DANE cuenta con el respaldo de proveedores directos del sector productivo (DANE, 2024), y cumple con principios de transparencia al ser auditable y verificable.

Adicionalmente, la integración de información asociada a la eficiencia productiva, proveniente del propio sector, permite complementar las estadísticas oficiales con datos primarios, técnicamente sustentados y ajustados a la realidad operativa del proceso agroindustrial. Esto favorece una representación más precisa del costo marginal, al incorporar las condiciones específicas del proceso productivo local.

Cabe destacar, que para garantizar una complementariedad sólida entre las fuentes oficiales y la información primaria del sector, el Ministerio realizará verificaciones periódicas de los datos reportados, solicitando los soportes correspondientes. Dichos insumos podrán ser actualizados o ajustados en las revisiones anuales que adelante esta cartera.

Finalmente, la propuesta del *mark-up* está diseñada para mantener una señal de mercado que vincule el precio nacional del biocombustible con la dinámica del precio internacional. Esta estructura permite conservar un incentivo económico que estimule a la industria a mejorar su productividad y eficiencia, y estimule la capacidad de optimizar sus costos y procesos para captar plenamente los beneficios del margen. Así, el *mark-up* no solo actúa como un mecanismo de referencia externa, sino también como una herramienta que impulsa la competitividad y favorece la sostenibilidad productiva del sector en el largo plazo.

Grafica 1. Comparativo entre el cálculo del IP del etanol con la nueva metodología y la actual.



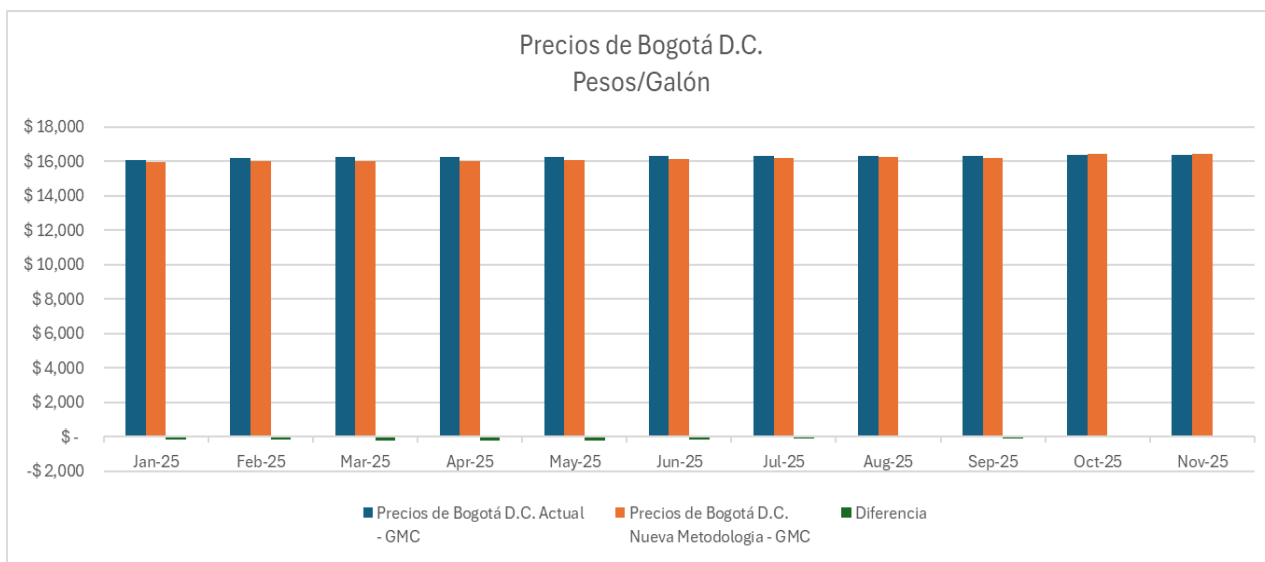
Fuente: Cálculos propios

De acuerdo con la gráfica 1, la proyección de la propuesta presentada en este documento (línea amarilla) refleja precios históricamente más estables, lo que evidencia que un esquema basado en costos reales de producción habría permitido, desde el inicio, señales más coherentes y representativas de la dinámica del mercado nacional del etanol. Al comparar esta trayectoria con el IP definido por el Ministerio de Minas y Energía (línea verde) y con el IP derivado de la fórmula vigente asociada al precio internacional del azúcar (línea punteada), se observa una brecha sostenida entre marzo de 2023 y febrero de 2024. A partir de este punto, el IP calculado con la metodología actual comienza a descender debido a las variaciones del mercado internacional del azúcar, mientras que la serie proyectada bajo la nueva metodología mantiene una tendencia estable y consistente. Como resultado, las curvas empiezan a converger hacia noviembre de 2025. Esta convergencia es favorable, pues ocurre alrededor de un valor sustentado en costos de producción —menores y menos volátiles— que representan con mayor precisión la realidad operativa del sector, fortaleciendo la alineación entre la señal regulada y las condiciones económicas del mercado.

IMPACTO ECONÓMICO

Se espera que la propuesta normativa, genere un impacto positivo en lograr disminuir el precio de la gasolina dado que el etanol es un componente esencial en la mezcla de la gasolina, resultando en un alivio directo para los consumidores, se proyectó que en promedio para el 2025 se reduzca en el precio de la gasolina motor corriente en \$123 COP, tal y como se observa en la siguiente grafica.

Grafica 2. Comparativo de precios de la gasolina motor corriente para Bogotá con la nueva metodología y la anterior.



Así mismo, la medida tiene un impacto positivo en términos de eficiencia, ya que fomenta un mercado más competitivo, donde la producción de etanol carburante responde a las condiciones reales del mercado. En conjunto, esta política, promueve la eficiencia energética, y refuerza la sostenibilidad ambiental del país.

Adicionalmente, en caso de que se decida que la disminución del IP de etanol pueda ser absorbida por el FEPC, de manera que aproximadamente \$19 pesos colombianos por galón, van dirigidos al Fondo de Estabilización de Precios de los Combustibles, de manera que se afecta de manera positiva la eficacia fiscal del país.

5. CONCLUSIONES

La actualización de la metodología para el cálculo del Ingreso al Productor del alcohol carburante representa un paso estratégico para modernizar la regulación del sector de biocombustibles en Colombia. Al basarse en costos reales de producción y complementarse con un margen dinámico asociado al entorno internacional, la nueva fórmula corrige las distorsiones del esquema anterior y genera múltiples beneficios técnicos, económicos e institucionales:

Reconocimiento de la estructura productiva nacional.

La metodología incorpora variables auditables y verificables provenientes de fuentes oficiales — como el DANE y la Cuenta Satélite de la Agroindustria de la Caña— y de reportes técnicos del sector a través de ASOCAÑA. Esto permite que el Ingreso al Productor refleje fielmente los costos reales de cultivo, cosecha, transporte y transformación de la caña en etanol, reconociendo así la especificidad del modelo agroindustrial colombiano.

Incentivo a la eficiencia y competitividad mediante un Mark-up dinámico.

El margen de ganancia, acotado entre 4 % y 15 % y ajustado en función de la diferencia entre los costos nacionales y el Precio de Paridad de Importación (PPI) del etanol en Houston, introduce una señal de mercado que premia la productividad. Este mecanismo evita tanto la sobreprotección como la exposición desmedida a la volatilidad internacional, promoviendo una industria local más eficiente, resiliente y orientada a la mejora continua.

Fortalecimiento de la sostenibilidad fiscal del FEPC.

Al eliminar la dependencia del precio del azúcar de Londres —una referencia ajena a la dinámica del etanol— y alinearse con el verdadero costo de oportunidad del biocombustible, la nueva metodología reduce presiones innecesarias sobre el Fondo de Estabilización de Precios de los Combustibles. Esto contribuye a una gestión fiscal más responsable y libera recursos para otros fines prioritarios del Estado.

Contribución a la seguridad de abastecimiento y a la transición energética.

Al garantizar una remuneración adecuada y predecible para los productores nacionales, la metodología favorece la estabilidad del suministro de etanol, reduce la dependencia estructural de las importaciones y respalda los compromisos nacionales de descarbonización del sector transporte. Asimismo, al incentivar la eficiencia en el uso de tierras y recursos, se articula coherentemente con los objetivos de desarrollo rural y sostenibilidad ambiental del país.

En síntesis, esta metodología logra un equilibrio técnico y estratégico entre la protección de la industria nacional y la disciplina de mercado, entre la estabilidad fiscal y la innovación productiva, y entre la gobernanza energética y la sostenibilidad ambiental. Con esta actualización, Colombia avanza hacia un marco regulatorio para biocombustibles más robusto, transparente y alineado con las mejores prácticas internacionales.