

HIDRÓGENO, PIEZA CLAVE EN LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

Colombia se ha posicionado como uno de los países más atractivos en términos de transición energética, al punto que en los últimos tres años ha estado en los cinco primeros lugares del Índice de Transición Energética del Foro Económico Mundial para Latinoamérica y el Caribe, junto a países como Uruguay, Costa Rica y Chile.

Por: **MÓNICA GASCA ROJAS**

Directora Ejecutiva de Hidrógeno Colombia

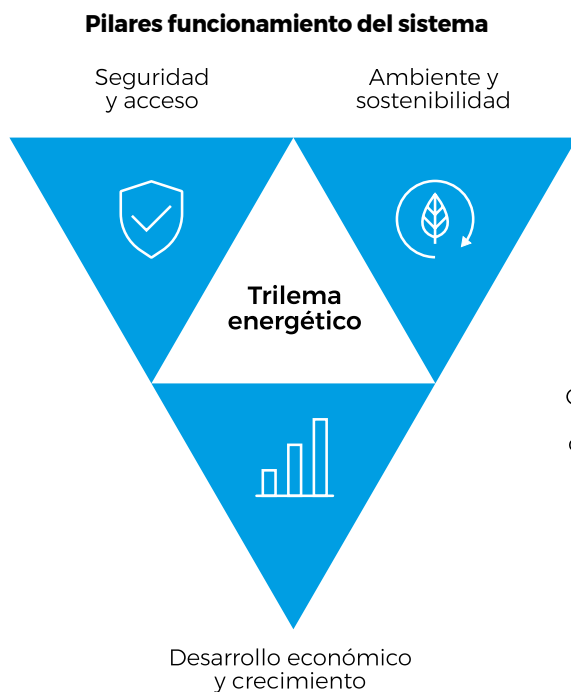
El Índice de Transición Energética muestra el progreso de los países en las tres dimensiones del triángulo de la energía: desarrollo y crecimiento económico, sostenibilidad ambiental, y seguridad energética y acceso, así como su disposición

a transitar hacia sistemas energéticos seguros, sostenibles, asequibles e inclusivos¹.

Sin duda, el avance de Colombia se debe a dos factores clave: en primer lugar, los recursos naturales con los que cuenta, los cuales son

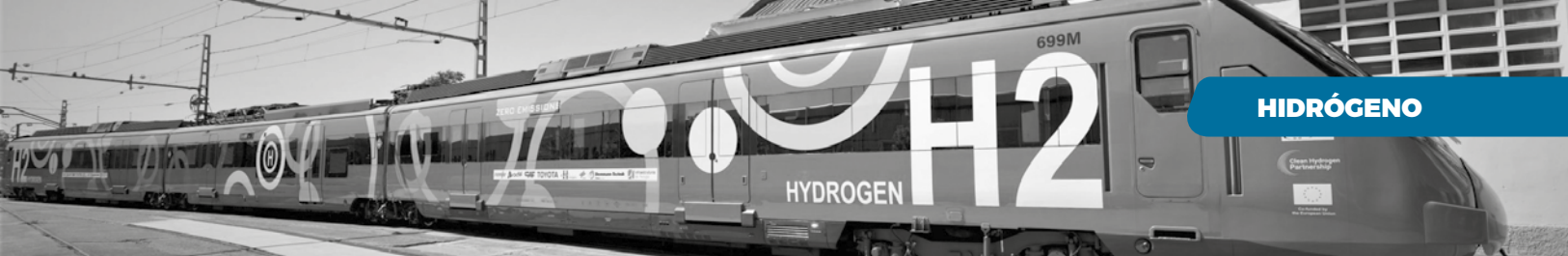
superiores al promedio mundial y, segundo, al desarrollo de políticas públicas claras y atractivas para la promoción de las Fuentes No Convencionales de Energías Renovables (FNCER), la modernización del sector energético y el cierre de brechas de cobertura.

ÍNDICE DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA



Fuente: **Foro Económico Mundial**

1/ Fostering Effective Energy Transition 2022. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Energy_Transition_Index_2022.pdf



Entre 2018 y 2022 se hicieron grandes avances. Entre ellos, tres subastas de energía renovable a través de las cuales se adjudicaron contratos a proyectos por cerca de 2.900 MW; se realizó la Misión para la Transformación del Sector Eléctrico, que expidió lineamientos para su modernización; se creó el marco regulatorio para el desarrollo de proyectos de generación de energía eléctrica a través de fuentes geotérmicas; y el desarrollo de las hojas de ruta de la energía eólica costa afuera y el hidrógeno.

Además de ser el elemento más abundante del planeta, el hidrógeno es un vector energético cuya combustión es limpia y por esto representa una oportunidad de descarbonización para industrias intensivas en energía, como el transporte pesado de largas distancias, la siderurgia, el vidrio, el cemento y los fertilizantes.

Así, la Hoja de Ruta del Hidrógeno, lanzada en septiembre de 2021, habilitó una herramienta más para la consolidación de la transición energética del país.

Siendo una de las hojas de ruta más completas a nivel internacional, el análisis realizado se centró en cuatro temas principales: Competitividad de Colombia en producción de hidrógenos verde y azul; demanda nacional y posibilidades de exportación; regulación existente e identificación de brechas; y plan de trabajo para volver realidad la economía del hidrógeno.

Y los resultados han sido sobresalientes. En términos de competitividad, se encontró que el país cuenta con los recursos necesarios de FNCER, carbón y gas natural para producir hidrógeno de bajas emisiones a precios competitivos, sumado a una posición geográfica privilegiada e infraestructura de transporte de gas disponible que facilitará la adopción de este energético.

En particular, para la producción de hidrógeno verde en el departamento de La Guajira, se proyecta un precio de 1,7 USD/kg en 2030 y 1,1 USD/kg para 2050, cercano al anunciado por países líderes

como Australia o Chile, lo que posiciona a Colombia como un jugador estratégico en el ámbito internacional.

De igual manera, el país cuenta con una industria sólida y con compromisos ambientales ambiciosos, como el de reducir el 51% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a 2030 y alcanzar la carbono neutralidad en 2050, por lo que se prevé que la demanda de hidrógeno alcance las 1.852 kilotoneladas en 2050.

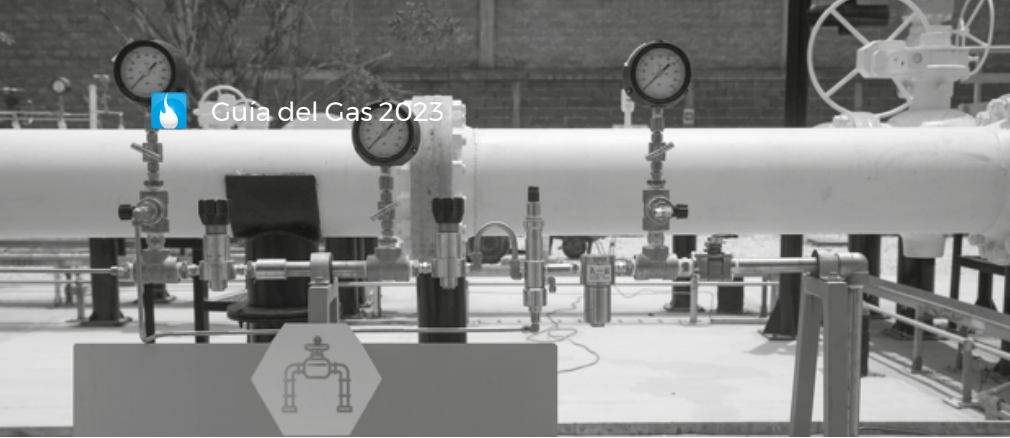
Algunas de las industrias que impulsarán la economía del hidrógeno en el país son las del refino, el transporte pesado de largas distancias, los fertilizantes, la minera y la producción de acero. Así mismo, se prevé que Colombia exporte para 2050 cerca de cuatro millones de toneladas de hidrógeno bajo en carbono.

Con los resultados de los análisis realizados para oferta y demanda, el país planteó las siguientes metas a 2030:

METAS NACIONALES DE HIDRÓGENO DE BAJAS EMISIONES A 2030



Fuente: **Ministerio de Minas y Energía**



El cumplimiento de las metas establecidas representará beneficios transversales. Solo en la década de 2020 a 2030 atraerá cerca de 5,5 billones de dólares en inversión, permitirá disminuir casi tres millones de toneladas de carbono y se crearán 15 mil nuevos empleos.

Para alcanzar los objetivos establecidos se estructuró un plan de trabajo compuesto por cerca de 60 actividades y enfocado en cuatro ejes de trabajo: Regulatorio-jurídico; desarrollo de mercado; despliegue de infraestructura; y desarrollo tecnológico e industrial.

Cabe resaltar que el Ministerio de Minas y Energía ha adoptado una actitud proactiva en la implementación de estas actividades y hasta el momento 12 actividades han sido implementadas o están en desarrollo. Entre ellas: fomentar la articulación y designar responsabilidades para el desarrollo del mercado, ampliar la taxonomía del hidrógeno, analizar sistemas de certificación de emisiones, estudiar la normatividad técnica a implementar, brindar señales de mercado a través de incentivos tributarios, estudiar posibilidades de hubs del hidrógeno, implementar mecanismos de financiamiento, y promover el conocimiento, la investigación y el desarrollo tecnológico entorno a este vector energético.

Otra acción de la hoja de ruta cumplida fue la creación de la Asociación de Hidrógeno de Colombia (Hidrogeno Colombia), cuyo objetivo es promover la con-

solidación del ecosistema del hidrógeno y contribuir con el conocimiento de las empresas a fortalecer este nuevo mercado.

Actualmente, la Asociación cuenta con más de 25 empresas asociadas que, a través de una articulación público-privada, promueve la materialización del hidrógeno en el país. Esta asociación también es un lazo con los mercados internacionales al contar con alianzas e intercambiar información de mejores prácticas con otras entidades en el mundo.

AVANCES EN REGLAMENTACIÓN

En julio de 2021 se sancionó la Ley 2099 denominada Ley de Transición Energética, cuyo objetivo es fortalecer los incentivos fiscales establecidos en la Ley 1715 de 2014 y ampliarlos para atraer inversión en tecnologías clave para la transición energética que en 2014 no habían sido tenidas en cuenta, como el hidrógeno verde y azul, el almacenamiento de energía, la medición inteligente y la movilidad eléctrica, entre otras.

Esta Ley define al hidrógeno verde como el que proviene de FNCER, y el hidrógeno azul el que proviene de combustibles fósiles e incluye tecnologías de captura y almacenamiento de carbono; establece que los proyectos de hidrógeno pueden ser declarados como de utilidad pública e interés social, y hace extensivos los siguientes beneficios fiscales, que han probado ser exitosos para la masificación de las energías renovables:

- **Deducción de renta del 50%** hasta por 15 años.
- **Exclusión del IVA** en compra de equipos, elementos, maquinaria o servicios.
- **Exención arancelaria** en importación de equipos.
- **Depreciación acelerada** de equipos, maquinaria y obras civiles.

De otro lado, la Ley establece que el Gobierno Nacional definirá los mecanismos, condiciones e incentivos para promover la innovación, investigación, producción, almacenamiento, distribución y uso del hidrógeno destinado a la prestación del servicio público de energía eléctrica, almacenamiento de energía, y descarbonización de sectores como el transporte, la industria e hidrocarburos, entre otros. Así como para la promoción y desarrollo de las tecnologías de captura, utilización y almacenamiento de carbono (CCUS, por su sigla en inglés).

Finalmente, la Ley brinda competencias al Fondo de Energías Renovables y Eficiencia Energética (FENOGE) para financiar y/o ejecutar proyectos de producción, almacenamiento, acondicionamiento, distribución, reelectrificación y uso del hidrógeno verde, con sus recursos o a través de recursos otorgados por el Ministerio de Minas y Energía o cualquier otra entidad pública, privada o mixta, así como por organismos de carácter multilateral e internacional.

RESULTADOS

La implementación de la estrategia nacional del hidrógeno ha sido acelerada y ha promovido el desarrollo de proyectos piloto por empresas privadas. Tan solo seis meses después de lanzada la Hoja de Ruta del Hidrógeno, en marzo de 2022 Ecopetrol y Promi-

gas pusieron en operación los dos primeros pilotos de producción de hidrógeno verde con electrolizadores en Colombia.

El proyecto de Ecopetrol utiliza aguas industriales de la refinería de Cartagena para producir diariamente 20 kilogramos de hidrógeno verde de alta pureza, probando la utilización de este hidrógeno en distintos procesos de la refinería.

Por su parte, Promigas desarrolla un proyecto que inyecta hidrógeno verde en las redes de distribución de gas natural, convirtiéndose en el primer proyecto de mezcla de hidrógeno y gas natural de la región, reduciendo la huella ambiental de la operación al evitar emisiones de seis toneladas de CO₂ al año.

Además de los proyectos de Ecopetrol y Promigas, en Colombia se encuentran en desarrollo nueve proyectos adicionales de hidrógeno en los sectores de movilidad, industria y generación de electricidad.

Solenium, por ejemplo, adelanta proyectos de hidrógeno en el país, enfocados en desarrollar tecnología para la dualización de vehículos diésel. Esto permitirá que los vehículos sustituyan parte de su consumo de diésel con hidrógeno, generando efectos positivos sobre la eficiencia del motor y en la reducción de emisiones contaminantes y perjudiciales para la salud como el material particulado. Preliminarmente se vienen realizando pruebas piloto junto con la minera de cobre Quebradona y el Grupo Familia con porcentajes de sustitución del 10%.

Según el Índice de Desarrollo del Hidrógeno, Colombia es el segundo país de la región en términos de avance en la consolidación de este nuevo mercado. Así mismo,

ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR LA HOJA DE RUTA

Decretos 895 y 1537 de 2022: Detallan los procedimientos para acceder a los beneficios tributarios y para obtener la declaración de utilidad pública para un proyecto de hidrógeno. Como complemento, la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) expidió las listas de equipos de los proyectos de hidrógeno que pueden aplicar a los beneficios tributarios.

Decreto 1476 de 2022: Amplía las definiciones de hidrógeno verde y azul, crea el sistema de información nacional para el hidrógeno, y establece el marco general de responsabilidades para los distintos ministerios en términos del mercado del hidrógeno.

En este decreto se amplía la definición de hidrógeno verde para permitir que los proyectos que tomen energía de la red sean considerados como proyectos de hidrógeno verde y puedan acceder a los incentivos tributarios, siempre que esta compra de energía esté respaldada por un contrato de largo plazo y certificados de emisiones.

Así mismo, designa a los Ministerios de Minas y Energía y de Ambiente y Desarrollo Sostenible para analizar y definir los siguientes pasos en términos de certificados de emisiones y definición de hidrógeno bajo en carbono.

Iniciativa + Hidrógeno Colombia FENOGE: Promueve y fomenta el conocimiento y las aplicaciones del hidrógeno verde y azul en toda la cadena de valor. Así mismo, busca diseñar mecanismos de inversión y financiación con Recursos No Reembolsables y Recursos Reembolsables que propendan por el desarrollo del mercado del hidrógeno. La primera convocatoria cerró en julio de 2022, donde se escogieron 10 proyectos que serán beneficiados con financiación para estudios de preinversión.

en la publicación “Global Hydrogen trade to meet the 1.5°C climate goal” de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA) Colombia se posiciona como el cuarto país más competitivo entre 29 analizados a nivel mundial, y el segundo a nivel regional en términos de costos para el hidrógeno verde.

A nivel global, el mercado del hidrógeno tendrá un crecimiento de más de 400%, pasando de contar con una demanda mundial de cerca de 90 millones de toneladas en 2020 a una demanda de más de 500 millones de

toneladas en 2050, liderada por la industria y el transporte, por lo que se estima que llegue a representar el 10% de la demanda total de energía a nivel global.

Colombia ha dado pasos gigantes para ponerse al día con la transición energética y habilitar el hidrógeno como herramienta para la descarbonización; sin embargo, para alcanzar las metas, aprovechar los beneficios ambientales y convertirse en un exportador de este vector energético se necesita dar continuidad a las políticas y planear con visión holística y de largo plazo. 