

Hidrógeno verde en Latinoamérica: Las piezas van encajando



Los proyectos se han multiplicado, pero se deben abordar ciertos problemas como los costos, el marco legal y el financiamiento para aprovechar a cabalidad el potencial de hidrógeno de la región.

Índice

Introducción: la ventaja latinoamericana	3
Gráfico: Demanda mundial de hidrógeno	
Chile y Brasil a la vanguardia	6
Tabla: Generación eléctrica en A. Latina	
Tabla: Costos de generación eléctrica	
Avances en la región	10
Proyectos principales	13
Tabla: Polos de hidrógeno en Brasil	
Gráfico: Clasificación proyectada de países por capacidad de hidrógeno	
Desafíos: Costos, marco legal, ESG y financiamiento	15
Conclusión	19

Descubre más

- ▶ Capex de Energía Eléctrica 2022: La próxima fase de la transición energética latinoamericana
- ▶ El sector eléctrico chileno bajo el microscopio
- ▶ La gran oportunidad de Latinoamérica en la carrera del hidrógeno



VER REPORTES



Introducción:

la ventaja latinoamericana

La promesa del hidrógeno limpio comienza a hacerse realidad. En la carrera por reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en función de las metas establecidas por el Acuerdo de París, tanto el número como la dimensión de los proyectos de hidrógeno verde y azul muestran una sólida tendencia al alza. Entre sus principales ventajas, el hidrógeno tiene el potencial de acelerar la descarbonización en sectores donde la electrificación es compleja, como la industria pesada o el transporte de larga distancia. Además, puede utilizarse como sistema de almacenamiento a gran escala para la electricidad generada de origen renovable, condición indispensable para el desarrollo de fuentes intermitentes como la eólica y la solar.

Aún con esos beneficios, todavía más del 90% de la demanda mundial de hidrógeno —en 2021 alcanzó los 94 millones de toneladas (Mt)— es abastecida por variantes de combustibles fósiles. Como el hidrógeno no está disponible en forma libre en el ambiente, sino que siempre se encuentra asociado a otros elementos como oxígeno o metano, para emplearlo en aplicaciones energéticas primero debe ser separado. El procedimiento de separación que continúa predominando, por lejos, es el reformado con vapor a partir de gas natural. Con este, se obtiene el llamado hidrógeno gris, opción nociva para el ambiente, dado que libera a la superficie dióxido de carbono (CO₂). También es todavía alta la porción de hidrógeno marrón, que se obtiene del carbón.

Sin embargo, se observa un claro redireccionamiento de los proyectos hacia opciones de hidrógeno limpio. Mientras el hidrógeno azul tiene el mismo proceso que el gris, con la diferencia de que el CO₂ generado se recolecta mediante tecnologías de captura, uso y almacenamiento de carbono (CCUS, por sus siglas en inglés), el hidrógeno verde (H₂V) se genera mediante la electrólisis del agua. Esta es la separación del hidrógeno y el oxígeno mediante la utilización de energía eléctrica generada con fuentes renovables. Según el estudio Global Hydrogen Review 2022 elaborado por la Agencia Internacional de Energía ([AIE](#)), si todos los proyectos que están actualmente en trámite se concretaran, la producción de hidrógeno de bajas emisiones podría llegar en 2030 a un rango de 16M-24Mt por año, lo que implicaría un gran salto frente a la cifra de menos de un millón de toneladas registrada en 2021. Con eso, la capacidad mundial para producir hidrógeno a través de electrolizadores pasaría de 0,5GW en 2021 a 290GW en 2030.



En los últimos años, esas expectativas de expansión han crecido en línea con la reducción de los costos de producción de las energías renovables, que representan casi el 70% del costo total del hidrógeno verde— y del precio de los electrolizadores, dispositivos que permiten descomponer el agua en hidrógeno y oxígeno. No obstante, aún con la notable reducción de costos observada en los últimos años, todavía el precio del hidrógeno verde continúa por encima del obtenido con combustibles fósiles, escenario que le sigue jugando en contra a un avance más acelerado de los proyectos.

Ese panorama global se replica en América Latina, con matices. Con vastos recursos renovables que facilitan la electrólisis, la región está frente a una gran oportunidad para asumir un papel clave en el mercado del hidrógeno. “América Latina, en la que ya casi el 60% de la capacidad instalada corresponde a energías renovables, va a terminar teniendo mejores precios de hidrógeno que cualquier otra región del mundo”, asegura Christiaan Gischler, especialista líder en energía del [BID](#), desde Washington. “A eso se suma que Latinoamérica tiene salida tanto al océano Atlántico como al Pacífico, con lo que puede atender a los mercados europeos y asiáticos y, además, la región cuenta con un importante *know how* en la industria de gas y petróleo, lo que es una ventaja, porque el hidrógeno, al ser un carburante, requiere salvaguardias ambientales y sociales en prevención de riesgos que son conocidas por la industria de hidrocarburos”.

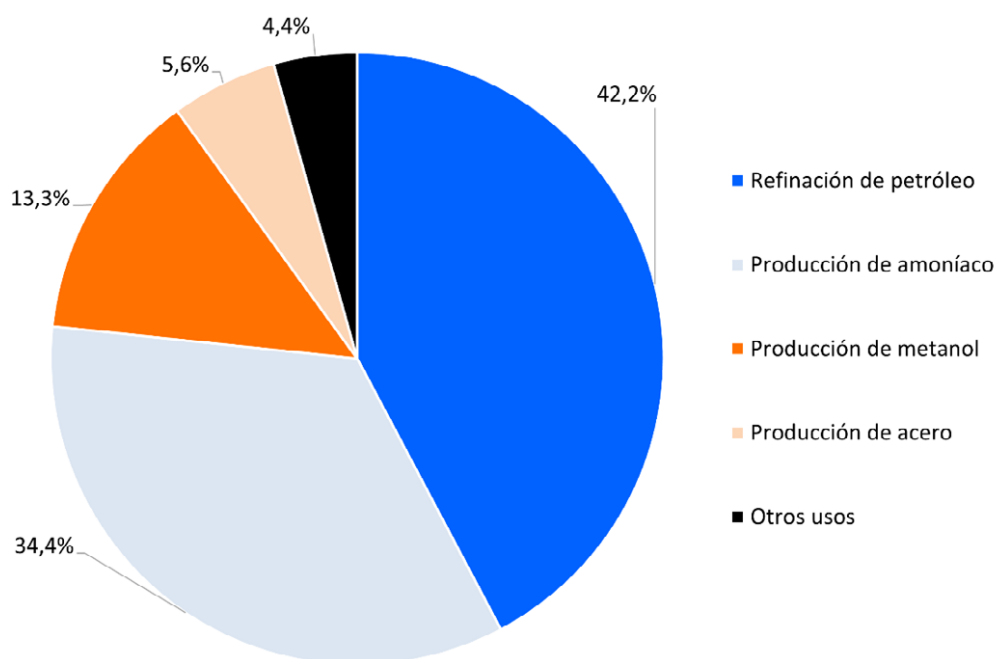
En ese marco, los casi noventa proyectos de hidrógeno que ya están en distintas etapas de desarrollo en América Latina prometen multiplicarse en los próximos años al ritmo que marque el crecimiento de la demanda. Además del abastecimiento del consumo interno, América Latina cuenta con potencial suficiente para irrumpir en un mercado global que debiera expandirse vertiginosamente a partir de 2030. La Agencia Internacional de Energías Renovables ([Irena](#)) estima que el hidrógeno limpio podría satisfacer hasta el 12% del consumo de energía final en 2050.

Sin embargo, América Latina solo podrá aprovechar las oportunidades que se abren a mediano plazo si supera antes una serie de complicaciones. Además del desafío común a todas las regiones asociado a los todavía poco competitivos costos de producción del hidrógeno verde, los países latinoamericanos arrastran retos propios. Entre ellos sobresale la necesidad de encarar el diseño de un nuevo marco regulatorio que incluya desde la implementación de sistemas de certificación hasta mecanismos de mitigación de riesgos y participación de la comunidad. Además, deberán encarar más temprano que tarde la construcción de la infraestructura necesaria para la producción de hidrógeno a gran escala, desde líneas de transmisión hasta el desarrollo

de clústeres industriales y portuarios. Por último, a esos desafíos se suman las dificultades de este tipo de proyectos para acceder a financiamiento, más aún por ser una industria naciente, lo que incidirá en los riesgos y en la disponibilidad de mecanismos de deuda tradicional al menos en los primeros años.

Foto de portada: Trabajos de construcción en el sitio de Haru Oni. Fuente: HIF Global

Demanda global de hidrógeno en 2020



Fuente: Asociación Interamericana para la Defensa Ambiental (AIDA), con base en informes de la Agencia Internacional de la Energía (AIE)

 bnamericas



Chile y Brasil a la vanguardia

Los países latinoamericanos mejor posicionados para subirse a la ola del hidrógeno verde son aquellos que, además de contar con abundantes recursos renovables, presentan un entorno de políticas y perfil de riesgo favorables. En ese terreno, Chile y Brasil son los que marchan a la vanguardia en la región. En un segundo escalón asoman Colombia, Uruguay y Argentina. Además, Costa Rica, Paraguay, Trinidad y Tobago, Panamá y Barbados ofrecen potencial.

Chile lidera el grupo

En Chile, país que claramente lidera el desarrollo del hidrógeno a nivel regional, ya hay más de 40 proyectos en carpeta. Con una altísima radiación solar en el norte e intensos vientos en el sur, Chile disfruta de un enorme potencial en energías renovables, además de un entorno de inversión estable y un gobierno que da prioridad en su agenda al desarrollo del hidrógeno verde. De hecho, ya definió una hoja de ruta. Se ha planteado objetivos tener en desarrollo 5GW de capacidad de electrolizadores para 2030 y alcanzar para ese mismo año un precio de US\$1,50/kg de hidrógeno verde. “En los últimos siete años se han invertido casi US\$21.000 millones en energías renovables en Chile y se prevén inversiones por US\$20.000 millones adicionales en los próximos cinco o seis años, de las que unos US\$4.000 millones estarán enfocados en hidrógeno verde”, señala Patricio Guesalaga, socio de [PwC Chile](#), en Santiago.

Uno de los proyectos, la planta piloto de combustibles sintéticos [Haru Oni](#) en la austral Región de Magallanes, comenzó a dar sus primeros pasos y fue inaugurada a fines de diciembre. El complejo, de propiedad de Highly Innovative Fuels ([HIF](#)), aportará inicialmente 130.000l anuales de e-gasolina, volumen que debiera subir a 550 millones de litros (l) anuales para 2027. El fabricante automotor alemán [Porsche](#), que participa del proyecto, será el comprador inicial del combustible. También participan de la iniciativa [Enel Green Power](#), [Enap](#), [ExxonMobil](#), [Gasco](#) y [Siemens Energy](#).

Además de Haru Oni, hay otras iniciativas previstas para la Región de Magallanes, el principal polo de hidrógeno verde del país. La

más ambiciosa es [H2 Magallanes](#), cuya inversión se estima en hasta US\$15.000 millones. También avanzan otros grandes proyectos como [Gente Grande](#), [HNH Energy](#) y [Faro del Sur](#). Si bien esas iniciativas de varios gigavatios orientadas a la exportación están captando las miradas, las plantas dirigidas inicialmente a los consumidores locales —instalaciones con menor requerimiento de capital que aprovechan la infraestructura y capacidad existentes de energía renovable— serán las primeras en ver la luz. “Chile busca ser carbononeutral en 2050 y, para eso, debe lograr que, sobre todo, el transporte de la industria minera ya use hidrógeno verde, lo que haría que las emisiones de CO2 de las mineras caigan entre un 30% y 40%”, señala Guesalaga.

El sector minero consume un 33% de la electricidad y casi un 20% del diésel en Chile. Esa proporción se elevará aún más en los próximos años, debido a la operación en yacimientos más antiguos y profundos y a la mayor dureza del mineral. No obstante, si bien la demanda de hidrógeno verde en el mercado interno podría crecer con fuerza en los próximos años, el foco a mediano plazo está puesto en la exportación. “Si seguimos apuntando a una buena regulación e incentivando carreras universitarias afines a las energías renovables y al hidrógeno verde, los US\$4.000 millones previstos de inversión se van a quedar cortos y, en realidad, serán mucho más”, precisa Guesalaga. “En 2030, Chile podría ya estar exportando una pequeña cantidad y, hacia al 2040, ya estaríamos en condiciones de producir entre 2Mt y 4Mt de hidrógeno verde: satisfacer la demanda local es atractivo, pero no lo es tanto como la exportación”.



Primer tanque llenado con e-gasolina de Haru Oni el 20 de diciembre de 2022. Fuente: Siemens Energy



Brasil: polos e incentivos

En Brasil, también los avances están ganando velocidad. Aunque el país todavía no cuenta con una hoja de ruta, lanzó un plan trienal y fue el primero en presentar una propuesta concreta de certificación de hidrógeno a nivel nacional. A eso se suma que, a contramano del escaso interés en las energías renovables expresado por el anterior gobierno de Jair Bolsonaro, en los últimos años algunos estados han puesto el tema en un lugar relevante de su agenda. “Con muchos incentivos como reducción de impuestos e implementación de infraestructura para el desarrollo del hidrógeno verde, los estados pasaron al frente del Gobierno Federal”, señala Mônica Saraiva Panik, directora de la asociación brasileña ABH2. “De hecho, la carrera del hidrógeno en Brasil avanzó mucho a partir de febrero de 2021, cuando el estado de Ceará lanzó el primer *hub* de hidrógeno verde y, desde entonces, ese estado acumula más de US\$20.000 millones de inversiones anunciadas”.

La demanda local de hidrógeno es sólida en las industrias brasileñas de fertilizantes, refinación y petroquímica y el principal apoyo al hidrógeno verde viene de los grandes complejos portuarios Pécem, Suape, Açú y Rio Grande, ubicados respectivamente en los estados de Ceará, Pernambuco, Río de Janeiro y Rio Grande do Sul. De hecho, los proyectos de producción de bajas emisiones, incluidos los de hidrógeno, ya pueden beneficiarse de un régimen fiscal especial para la energía y las infraestructuras portuarias en el estado de Ceará, incentivo que está en proceso de adopción en Río de Janeiro y en Pernambuco.

En ese marco, los puertos han estado firmando en los últimos años varios memorandos de entendimiento con compañías como [Fortescue Future Industries](#), [Qair Brasil](#), [Enegix Energy](#), [ABB](#), [Transhydrogen Alliance](#), [Neoenergia](#), [Galp](#) y [Shell](#), entre otras. Solo el gobierno de Ceará ya ha firmado 22 memorandos con empresas interesadas en participar en el polo constituido en el complejo industrial y portuario de Pecém, que tiene la ventaja de ser el más cercano a Europa entre todas las terminales brasileñas asentadas en el océano Atlántico. “Si bien la mayor motivación es la exportación, la mayoría de los polos portuarios tienen un complejo industrial y ahí ya hay una demanda potencial de empresas, como las termoeléctricas y acereras, que pueden consumir hidrógeno verde”, añade Saraiva. “La mayoría de los proyectos están dirigidos a producir amoníaco verde, dado que Brasil importa el 80% del amoníaco utilizado en fertilizantes nitrogenados y el precio subió mucho a causa de la invasión rusa a Ucrania”.

Capacidad de generación eléctrica instalada en América Latina (2021)

	MW	%
Hidroeléctrica	119.480	41,5
Térmica no renovable	182.891	38,0
Eólica	38.435	8,0
Solar	29.869	6,2
Térmica renovable	23.102	4,8
Nuclear	5.353	1,1
Geotérmica	1.764	0,4
Otras renovables	384	0,1

Fuente: Organización Latinoamericana de Energía (Olaed)

 bnamericas

Tendencia global de costo total de instalación promedio ponderado (US\$/kW)

	2010	2021	Variación (%)
Bioenergía	2.714	2.353	-13
Geotermia	2.714	3.991	47
Hidroelectricidad	1.315	2.135	62
Solar	4.808	857	-82
Eólica terrestre	2.042	1.325	-35
Eólica marina	4.876	2.856	-41

Fuente: Agencia Internacional de Energías Renovables (Irena)

 bnamericas

Autor Gustavo Stok
Diseño Maria Pilar Torres
Editor Laura Superneau y Michael Place
Contact lsuperneau@bnamericas.com

 bnamericas

Business News Americas. Los Militares #6191, Las Condes, Santiago, Chile
+56 2 2941 0300 info@BNamericas.com

Descubre más

**Si quieres conocer más sobre
BNamericas haz clic aquí para
solicitar una demo.**

► SOLICITAR DEMO

VER REPORTES