



MODELOS DE NEGOCIO PARA IMPULSAR EL HIDRÓGENO VERDE EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: CASOS DE ESTUDIO

FINANCIAMIENTO

19 de junio de 2025

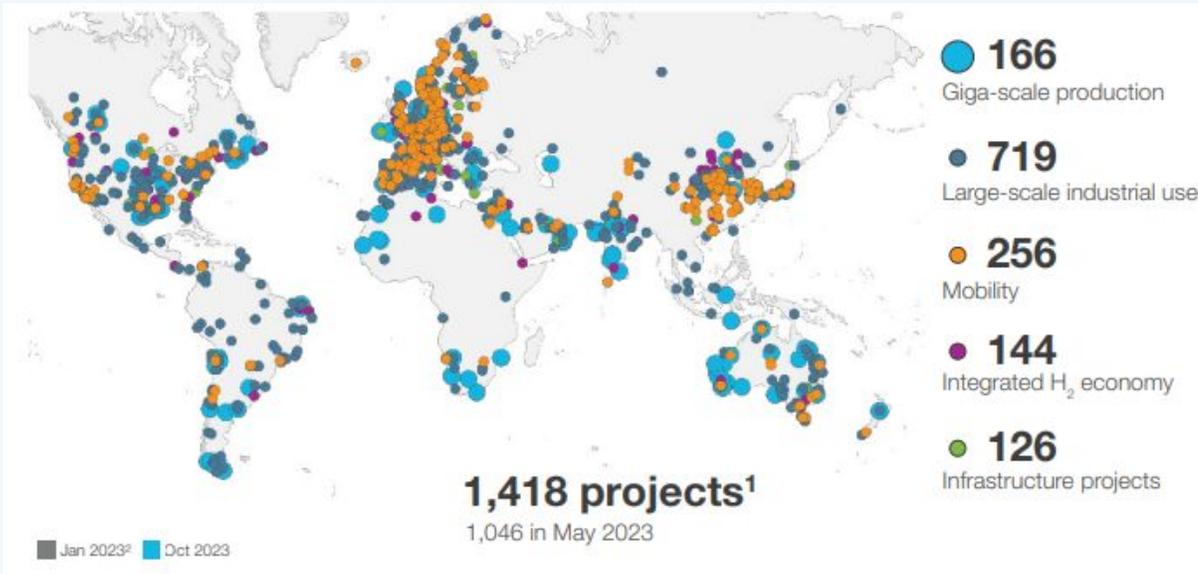


MUCHOS PROYECTOS ANUNCIADOS, PERO POCOS AVANZANDO

A finales de 2023, solo 1.1 GW de capacidad de hidrógeno verde estaba operando globalmente

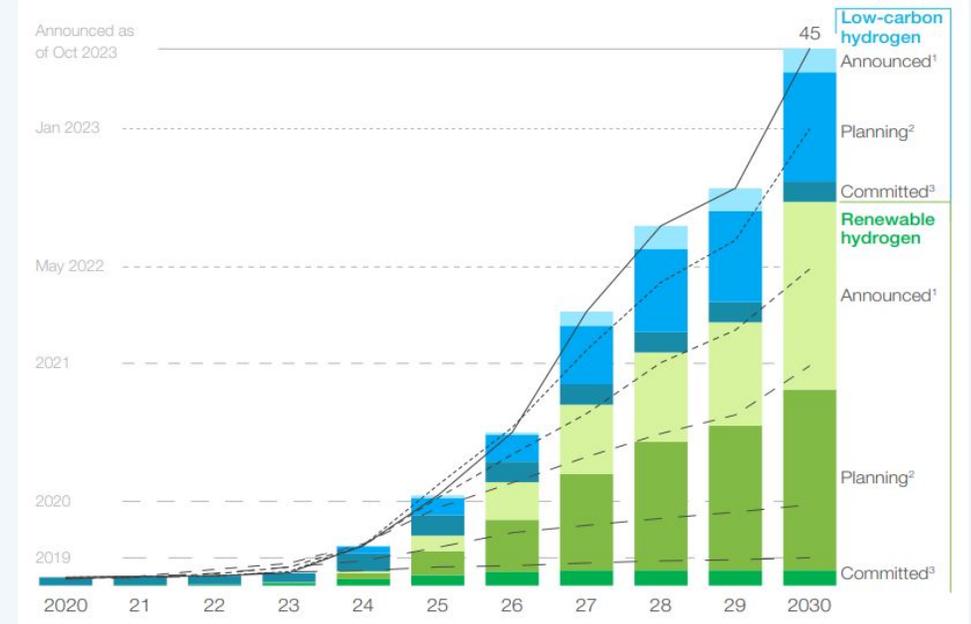
Más de 1,400 proyectos de hidrógeno verde de gran escala habían sido anunciados; pero solo unos pocos habían llegado a decisión de inversión (FID) y solo 2 habían cerrado financiamiento a nivel de proyecto

Anuncios de proyectos a gran escala de hidrógeno a nivel global – a octubre de 2023



1. Project announcements below 1 MW excluded; includes 7 projects without specified type

32 mtpa de HV fueron anunciados para operar en 2030 pero menos de 3% están en operación



1. Preliminary studies or at press announcement stage
 2. Feasibility studies or at front-end engineering and design stage
 3. Final investment decision has been made, under construction, commissioned or operational

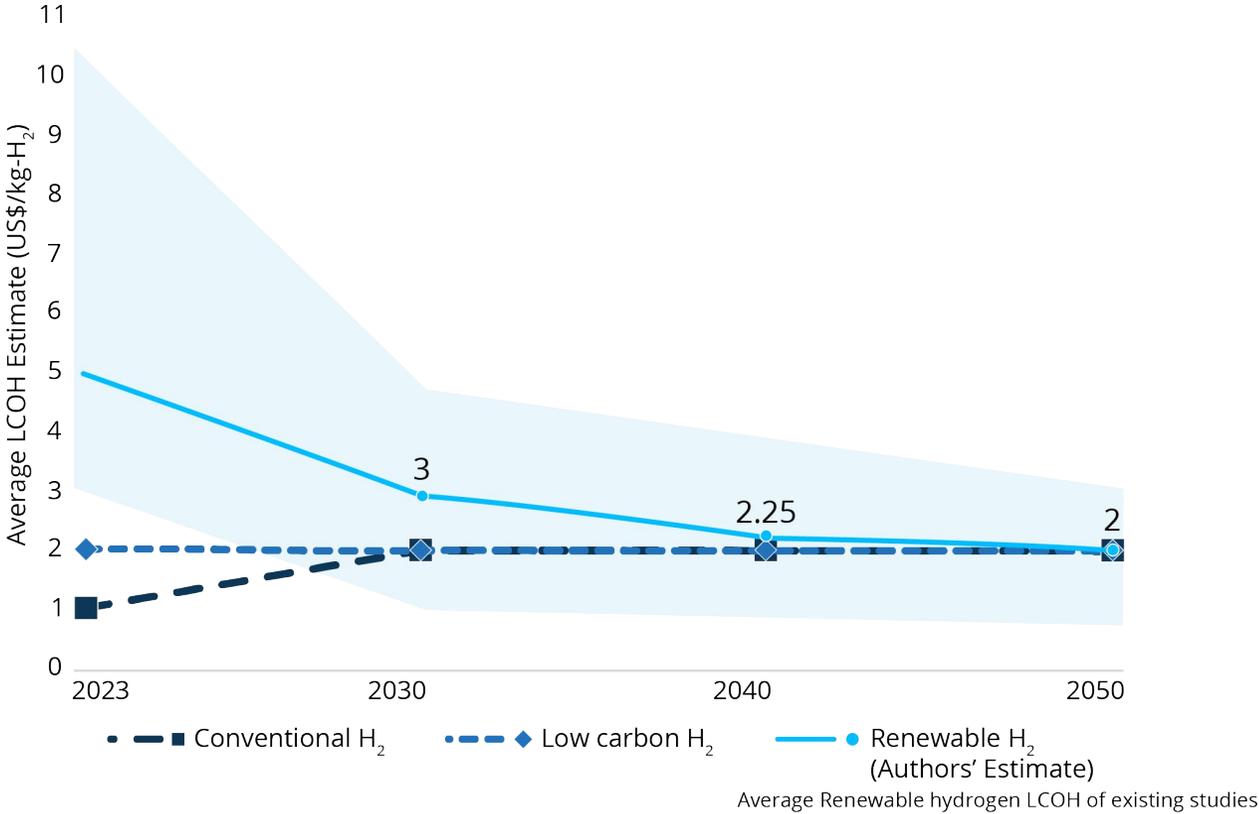
Source: Hydrogen Insights Report, Hydrogen Council, McKinsey & Company, December 2023

Note: (*) Investment numbers exclude the renewable power component.

EXPECTATIVA DE REDUCCIÓN DE COSTOS

Similar a lo sucedido con generación solar, eólica o con baterías, pero con ciertas diferencias

Comparación de Costos



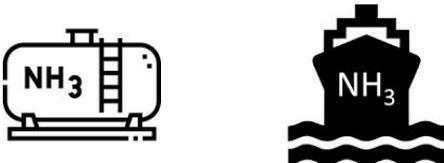
Varios sectores



Múltiples usos



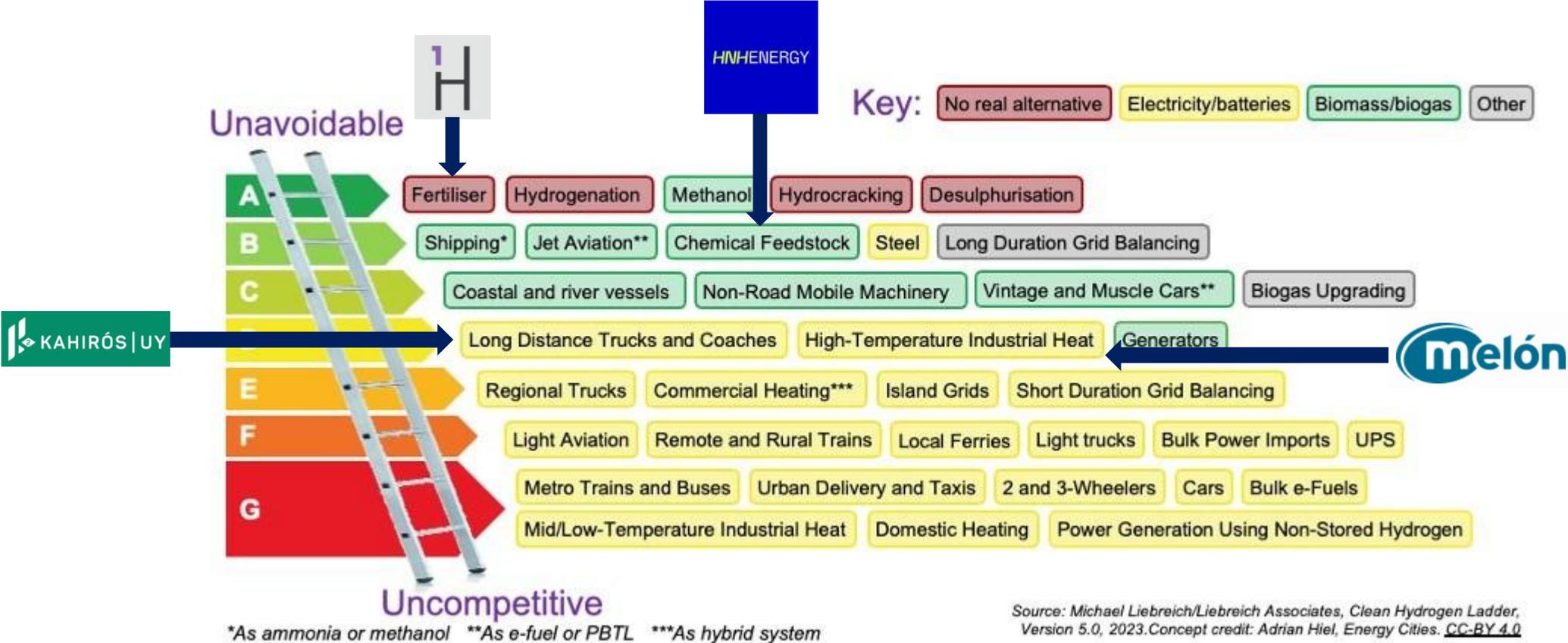
Posibilidad de almacenamiento y transporte



Source: WBG. Authors' estimates for renewable hydrogen and compiled range of estimates for different types of hydrogen based on 26 global studies published after 2021.

LA ESCALERA DEL HIDRÓGENO DE LIEBREICH

Para muchos sectores, electrificación puede ser una mejor alternativa para descarbonización. Hay que evaluar caso por caso.





ASPECTOS CLAVES DE BANCABILIDAD

10 PRINCIPALES CONSIDERACIONES DE BANCABILIDAD DE PROYECTOS DE HV

Aun cuando el libro de financiamiento de proyectos de HV a gran escala está siendo escrito, algunas consideraciones para financistas

1

TECNOLOGÍA DEL ELECTROLIZADOR

2

ELECTRICIDAD

3

AGUA, PUERTO, ALMACENAMIENTO & OTRA INFRA

4

COMPETITIVIDAD DEL PROYECTO

5

RIESGOS DE CONSTRUCCIÓN

6

REGULACIONES

7

OFFTAKE

8

UBICACIÓN / E&S

9

MOBILIZACIÓN & ESTRUCTURACIÓN FINANCIERA

10

RIESGO REPUTACIONAL

7 OFFTAKE

Los acuerdos de compra son importantes para la financiación sin recurso del HV; sin embargo, solo el 1,3% de la capacidad prevista para 2030 tiene contratos vinculantes

Cuestiones clave

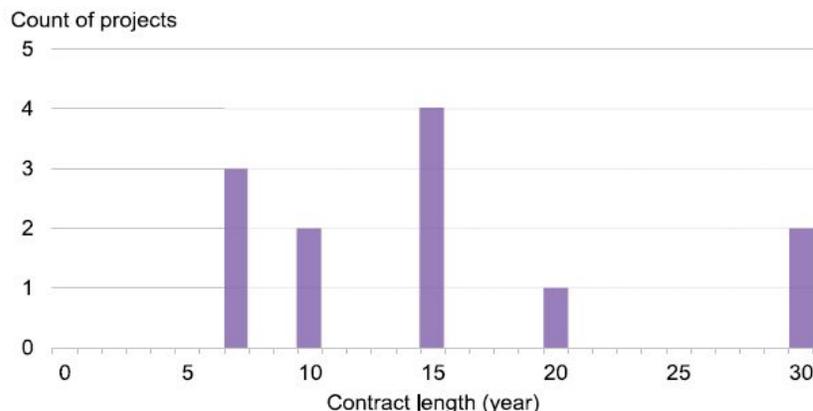
- En su mayoría, los bancos no estarán dispuestos a asumir el riesgo de mercado, dada la falta de competitividad de los "pioneros" en HV y, a menudo, la demanda comprometida
- Cuestiones clave a tener en cuenta si se necesita una compra a un precio determinado:
 - ✓ **Plazo:** para cubrir el plazo del préstamo más una cola de 2-3 años
 - ✓ **Tipo:** idealmente tomar y pagar (take and pay), o tomar o pagar (take or pay) por un volumen mínimo
 - ✓ **Precio:** precio fijo o precio mínimo para la mayor parte del volumen de compra.
 - ✓ **Crédito de contraparte:** altamente calificado o se requiere mejora crediticia
 - ✓ **Terminación:** cláusulas muy limitadas, con pago por rescisión por conveniencia para cubrir al menos la deuda pendiente

Posibles atenuantes

- En el caso de los proyectos que buscan financiación sin recurso, una **visibilidad clara de un posible comprador** (normalmente cuando el posible comprador forma parte del grupo patrocinador)
- Se pueden explorar **condiciones de compra innovadoras** para permitir **compartir upside con los compradores iniciales** (reducción de costos de electrolizadores / energías renovables, mejora de la eficiencia) dadas las condiciones onerosas y la "desventaja de ser el primero"
- Explorar el potencial para agregar ingresos del proyecto a través de **créditos de carbono**



Acuerdos de compra de hidrógeno bajo en carbono por plazos



Fuente: Bloomberg NEF (a 29 de septiembre de 2023)

Offtakers que ofrecen contratos a largo plazo a precio fijo

Corporativos



Gobiernos



4 COMPETITIVIDAD DEL PROYECTO

El coste de producción actual del HV, con pocas excepciones, suele ser de 2 a 3 veces el coste del hidrógeno producido con combustibles fósiles

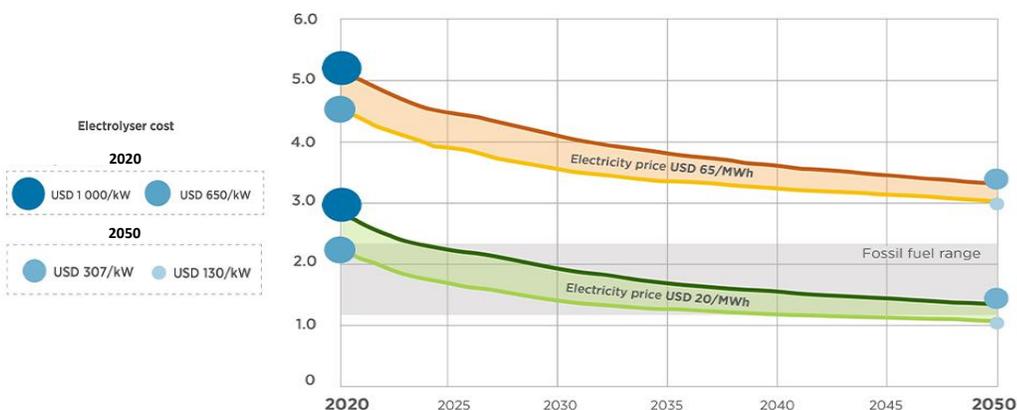
Cuestiones clave

- A menos que existan **subsidijs importantes, impuestos al carbono** o **subvenciones de reducción de capital** ($\geq 30\%$) o **circunstancias especiales**, en la mayoría de los casos **el HV no puede competir actualmente con el hidrógeno gris**
- Los proyectos de HV que actualmente son competitivos en comparación con el hidrógeno gris **pueden dejar de ser competitivos** en comparación con los proyectos de HV construidos en el futuro, una vez que los costos hayan disminuido
- Es muy poco probable que los prestamistas senior estén dispuestos a asumir **el riesgo comercial** para los proyectos de HV que sean los primeros en moverse

Posibles atenuantes

- Concéntrese en proyectos con **acuerdos de compra a largo plazo financieros** (con cierto nivel de certidumbre de precios) para respaldar la deuda.
- En algunas circunstancias excepcionales (por ejemplo, integración en las fases posteriores del proceso de producción + ventajas logísticas + acceso exclusivo a energías renovables de bajo costo), **se puede considerar algún nivel limitado de riesgo merchant** si los costos están claramente por debajo de las alternativas importadas basadas en combustibles fósiles

Estimaciones de costos de GH (\$/kg)



Ejemplo: Unión Europea

Según Boston Consulting Group, los proyectos reales de activos de hidrógeno actualmente en desarrollo sugieren unos costes de producción de hidrógeno verde del orden de 5-8 euros/kg en 2030 para Europa central, en comparación con los 2-3 euros/kg del hidrógeno gris.



CASOS PRESENTADOS

ESTUDIOS DE CASOS - PROTIUM (COLOMBIA)

Amoníaco verde para fertilizantes y exportación

Fortalezas:

- Amoníaco como medio de transporte y almacenamiento
- Experiencia (piloto OPEX transporte)
- Electrolizador conectado a la red (verde y 24/7)
- Inversión modesta

Debilidades:

- Economías de escala (Haber-Bosch)
- Competitividad (PPA, contratos offtake)
- Socios (Equity, estratégicos)

Asegurar respaldo de capital para crecimiento. Demostrar competitividad y/o contratos a largo plazo.

ESTUDIOS DE CASOS - CEMENTOS MELÓN (CHILE)

Reemplazar (parcialmente – 10%) gas por hidrógeno verde como combustible en hornos de clinker (hard-to-abate)

Fortalezas:

- Energía solar y eólica (mayor factor de capacidad)
- Promotor dispuesto a asumir sobrecosto/riesgo
- Incentivos de gobierno Chileno (tarifa eléctrica, exenciones fiscales)
- Potencial de replicabilidad

Debilidades:

- Reducción parcial; perpetúa uso de combustibles fósiles

Pareciera más apropiado un préstamo a nivel corporativo que a nivel de proyecto (project finance).

ESTUDIOS DE CASOS – KAHIRÓS (URUGUAY)

Flota de seis camiones de carga y producción de hidrógeno verde

Fortalezas:

- Incentivos fiscales, créditos de carbono (tamaño relativamente pequeño)
- Socios (forestal, logística, RE, vehículos, financiero)
- Planta solar dedicada/Red eléctrica limpia (24/7)
- Integración a operaciones logísticas existentes (Montes del Plata)
- Ventajas de FCEV* sobre camiones a baterías

Debilidades:

- Alta necesidad de subsidios (camiones y planta/hidrolinea)
- Alternativas para descarbonización (ie baterías)

Aprovechar incentivos en esta fase piloto y monitorear tendencias de costos para posible escalamiento.

ESTUDIOS DE CASOS - HNH ENERGY (CHILE)

Amoníaco verde para exportación desde Magallanes

Fortalezas:

- Recursos de Energía Renovable (viento)
- Economías de escala (precio competitivo)
- Promotores: CIP/Okowind/Austria Energy (Foco en RE y levantar equity)

Debilidades:

- Off-take
- Infraestructura
- Energía Eólica (intermitente)
- Enlace con Comunidades y Temas Ambientales

*Asegurar comprador a largo plazo (contrato por diferencias u otros incentivos) o socio estratégico que compre el producto.
Manejo proactivo de aspectos ambientales y sociales (¿socio local?).*