

# EL POTENCIAL DEL HIDRÓGENO VERDE EN EL PERÚ

Daniel Cámac, Presidente





Asociación Peruana  
de Hidrógeno

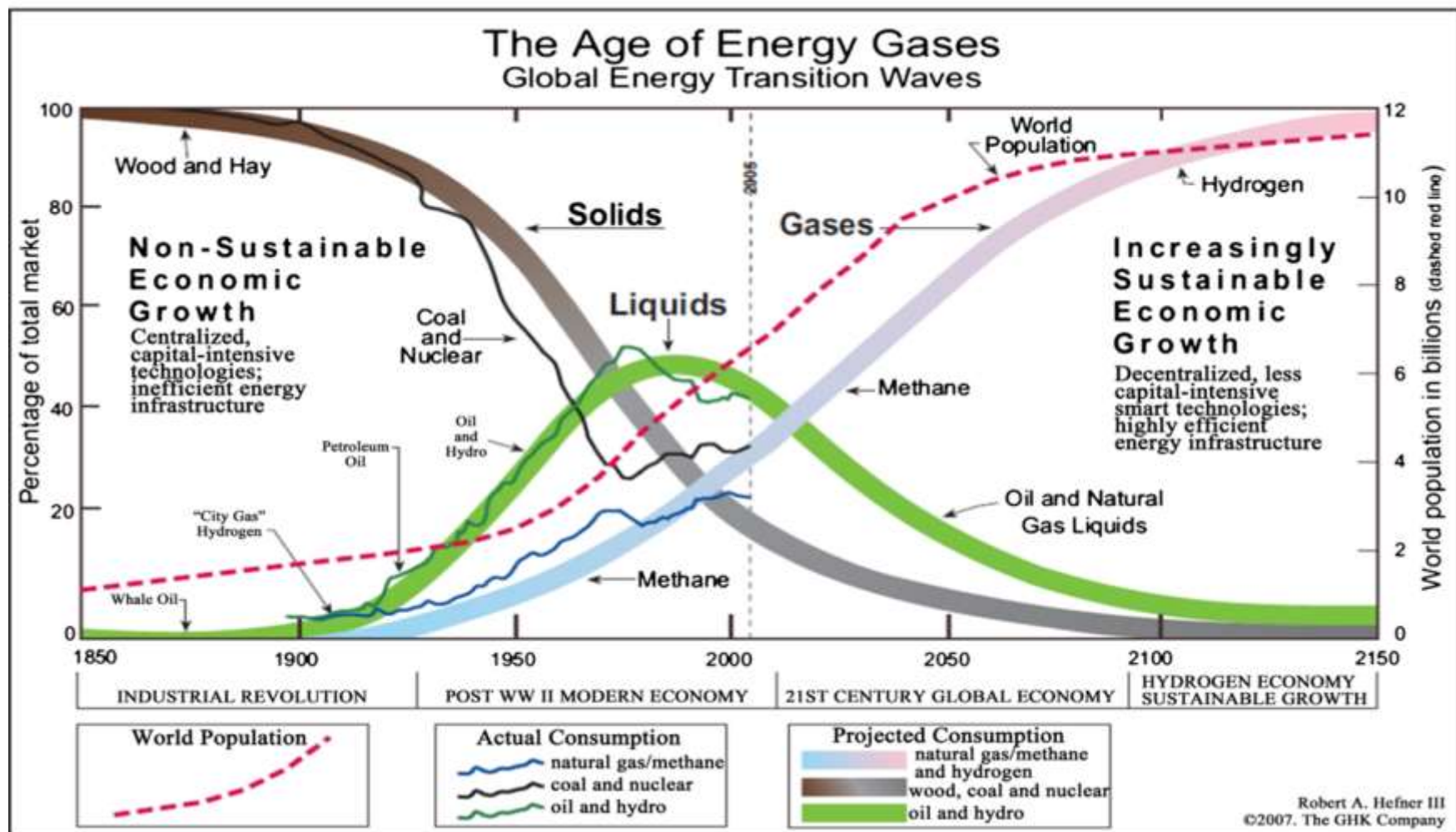


## H2 Perú, Asociación Peruana de Hidrógeno

Se crea en febrero 2021 para representar el **ecosistema** del **hidrógeno verde** en el Perú e impulsar el desarrollo de esa energía **sostenible**, clave para una economía **descarbonizada**, generando una **nueva industria respetuosa** con el medioambiente, capaz de **crear empleo** y de **inyectar nuevas competencias** en el país.

Está conformado por 56 asociados (**empresas de toda la cadena de valor del hidrógeno y profesionales expertos**) y aliados (**universidades y otras asociaciones**)

# Entramos en la era del gas y el hidrógeno

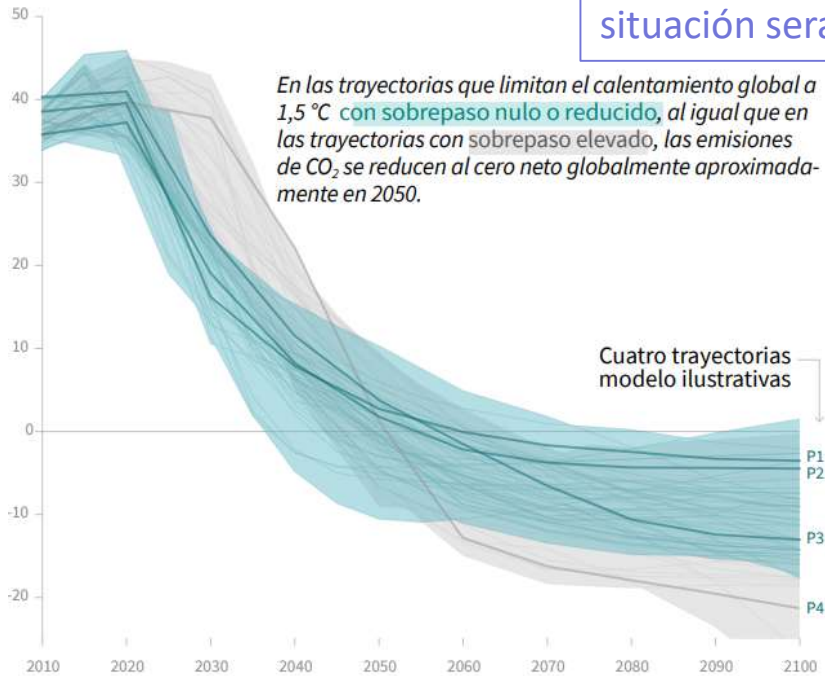


1. El Hidrogeno verde es el único vector energético que va a permitir un crecimiento económico sostenible
  - Descentralizado
  - Descarbonizado
  - Menos capital intensivo
  - Con tecnologías inteligentes
  - Con una infraestructura de energía de alta eficiencia
2. El Perú tiene abundante recursos naturales para producir hidrógeno verde
3. La infraestructura de gas natural existente en el Perú podrá ser usada en la logística del hidrógeno verde

# ¿Por qué debemos descarbonizar hoy?

## Emisiones netas totales globales de CO<sub>2</sub>

Miles de millones de toneladas de CO<sub>2</sub>/año



Fuente: IPCC special report "Global Warming of 1.5°C"

Esta década es la más importante para que los países, las compañías y los seres humanos tomen acción efectiva para reducir las emisiones, sino la situación será irreversible

### Reducir

A la mitad al 2030



### Net zero

Alrededor del 2050

### Negativo

Entre 400-1,600 GtCO<sub>2</sub> al 2100

## ¿Cómo hacerlo?

Cuanto más rápido reduzcamos las emisiones, más cerca estaremos de alinearnos a la senda de 1.5°C

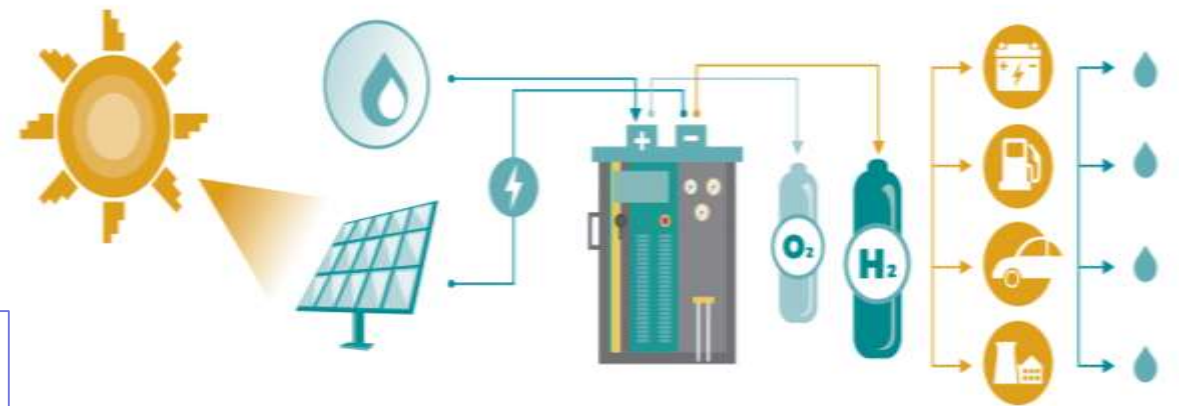
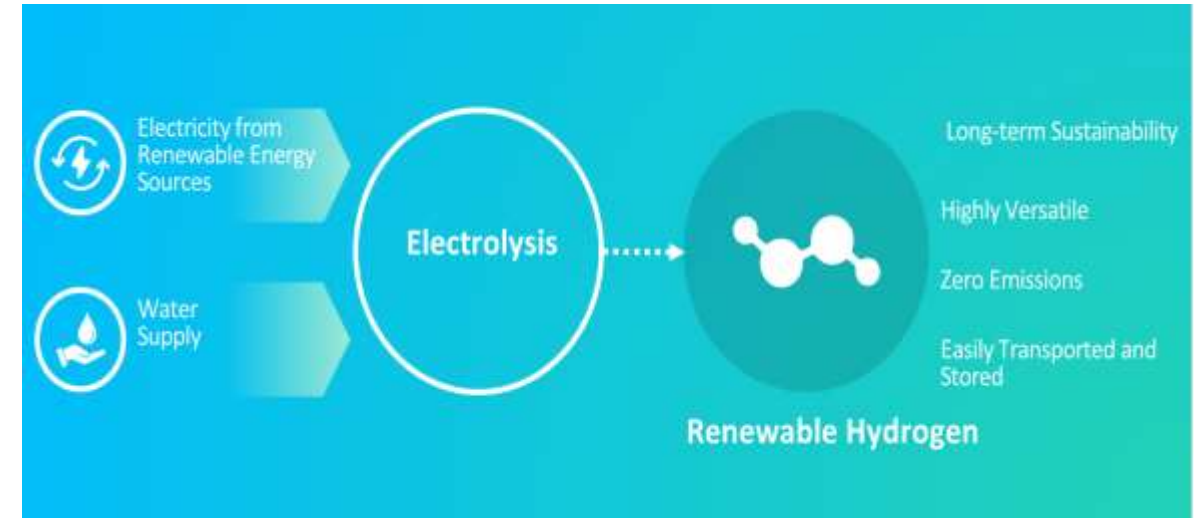
El desafío consiste en **reducir** las emisiones globales a **net zero** al 2050 para mantenernos bajo los 1.5°C

A partir del 2050 debemos comenzar a **remover carbono** de la atmósfera para tener un **balance negativo**

1. El Perú ha asumido, en la Cop-26, el compromiso de reducir en un 40% las emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel país
2. El desarrollo de la industria de Hidrogeno es crucial para alcanzar esta meta y, además, que Peru alcance la carbono-neutralidad

# Hidrógeno verde vía electrólisis

<b>H</b> HYDROGEN	<b>1</b> <b>HENRY CAVENDISH</b> DISCOVERED THE ELEMENT IN <b>1766</b>	<b>2</b> MOST ABUNDANT CHEMICAL STRUCTURE IN THE <b>UNIVERSE.</b>	<b>3</b> <b>40- 60%</b>  OF AVAILABLE ENERGY IS USED FROM FUEL CELL DRIVETRAINS
LIQUID HYDROGEN WAS USED BY <b>NASA</b>  TO LAUNCH SHUTTLES INTO SPACE	<b>4</b> THE FIRST HYDROGEN- POWERED CAR WAS INVENTED IN <b>1806</b> BY FRANCHOIS ISAAC DE RIVAZ	 <i>Carl Sagan: 'we are all made of stardust'</i>	<b>5</b> <b>14.3 TIMES</b>  <b>LIGHTER THAN AIR</b>
	<b>6</b> <b>HIGHEST CHEMICAL ENERGY DENSITY</b> <b>39.4 kWh/kg</b> <i>(Li-ion: &lt; 0.3 kWh/kg)</i>		<b>7</b> <b>73%</b>  OF THE SUN'S MASS



1. El Hidrogeno es la sustancia que más abunda en el universo
2. Es 14 veces más liviano que el aire
3. Está presente de manera asociada (por ejemplo en el agua)

4. Se requiere de un proceso químico (Electrólisis) para separa las moléculas de Hidrogeno de las de Oxigeno
5. Los insumos para producir hidrogeno verde son agua y energía eléctrica renovable (agua, viento, sol, biomasa, geotérmica, etc.)

# ¿Por qué es el momento del hidrógeno verde?



## Impulsores del renovado interés por el hidrógeno



Mayor presión para limitar las emisiones de carbono



Caída en costos de energías renovables y tecnologías de H2

## Indicadores del creciente momentum del hidrogeno



Impulso estratégico en la hoja de ruta nacional



Crecen las alianzas y el impulso en la industria

9

Años quedan de presupuesto de carbono para alcanzar el objetivo de 1,5°C

80%

Disminuye el precio medio mundial de las energías renovables desde 2010

70%

Del PIB mundial vinculado a las hojas de ruta del hidrógeno de los países

92

Miembros del Consejo del Hidrógeno en la actualidad, frente a los 13 miembros de 2017

66

Países que ya han anunciado objetivos de emisiones netas cero para 2050

55x

El crecimiento de la capacidad de electrólisis en 2025 frente a 2015

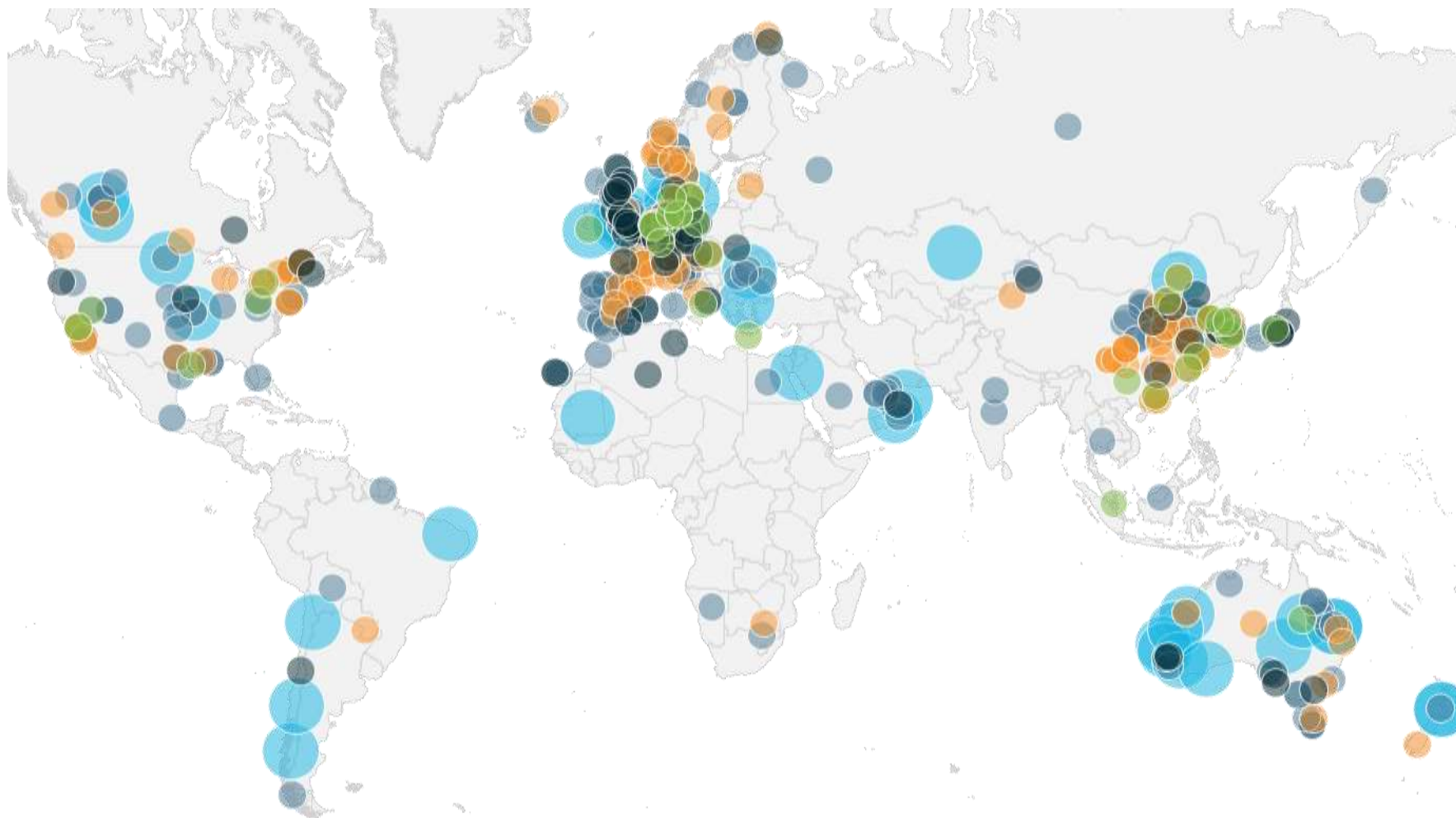
10 m

Objetivo de despliegue de FCEV para 2030 anunciado en la reunión ministerial sobre energía en Japón

30+

Grandes inversiones anunciadas a nivel mundial desde 2017 (por ejemplo, en el sector de los vehículos pesados y el ferrocarril)

# Más de 520 proyectos anunciados a la fecha



- 43**  
Producción a gran escala  
Proyectos de H2 renovable >1 GW,  
proyectos de H2 bajo en carbono  
>200 ktpa
- 221**  
Uso industrial a gran escala  
Refinerías, amoníaco, metanol,  
acero y materias primas  
industriales
- 133**  
Transporte  
Trenes, barcos, camiones, coches  
y otras aplicaciones de movilidad  
con hidrógeno
- 74**  
Economía integrada  
Industria y proyectos  
con diferentes tipos de usos finales
- 51**  
Proyectos de infraestructura<sup>2</sup>  
Distribución, transporte, conversión  
y almacenamiento de H2

1. Se centra en proyectos de >1 MW, incluida la puesta en marcha después de 2030, no se incluyen los proyectos de >1000 de pequeña escala ni las propuestas de proyectos
2. Incluye 9 proyectos de producción de hidrógeno en China sin uso final anunciado

Fuente: MCKinsey & Company

# China, América del Norte y Europa serán los mayores mercados de hidrógeno en 2050

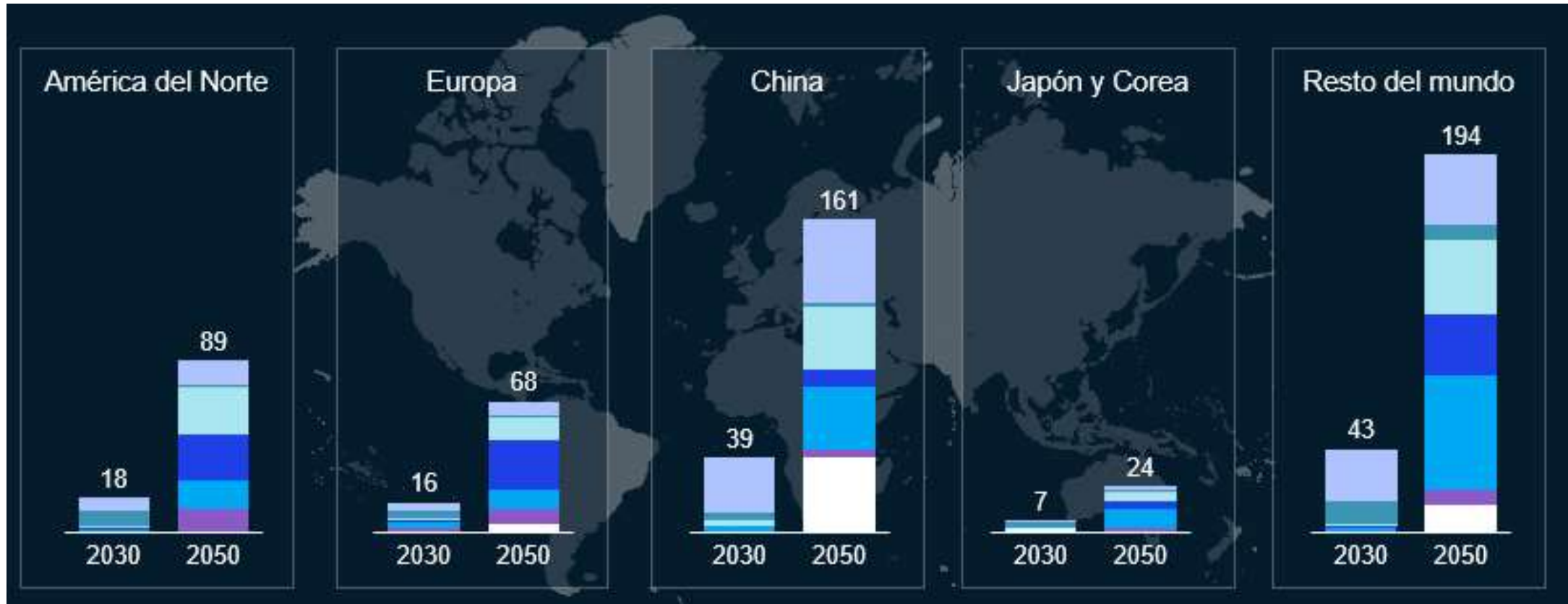


Impulsados por los combustibles sintéticos, la industria, el transporte por carretera y los productos químicos

Chemicals Refining Road Transport Synfuels Industry Buildings Power

## Demanda de hidrógeno por regiones y sectores

Millones de toneladas





# Perú tiene una enorme Capacidad RER



Perú, en el sur, tiene la radiación solar más alta del planeta: **5,5 a 6,5 kWh / m<sup>2</sup>**

Es un potencial subutilizado a la fecha



Perú tiene un excelente recurso eólico: **Ica, Piura y Lambayeque** tienen el mayor potencial



El **agua es la principal fuente** de generación de energía en el Perú. En el 2020, se generaron aproximadamente **27049 GWh (55%)** a partir de centrales hidroeléctricas.

Hoy **NO es posible** poner en Valor gran parte de esta capacidad por falta de demanda eléctrica.

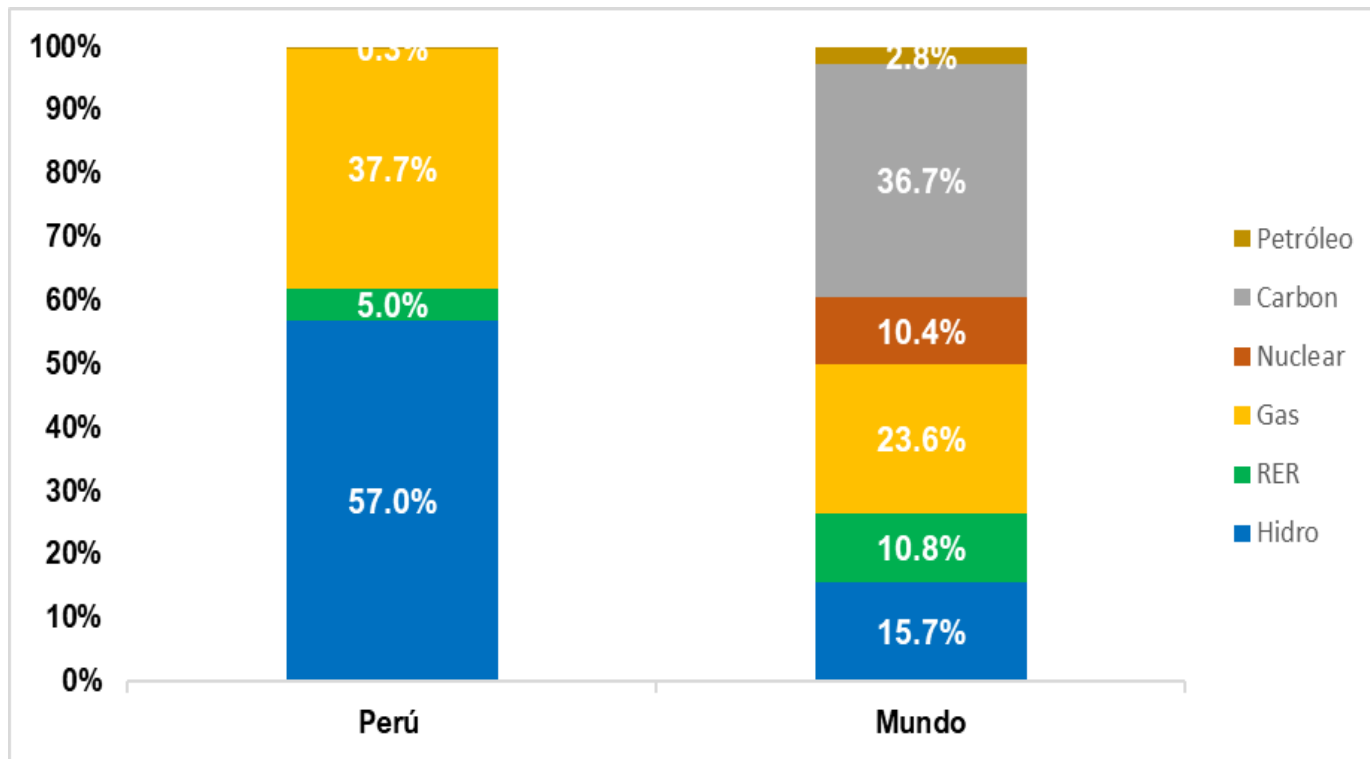
Existen **16GW** de nueva RER listos para ser implementados a la fecha.



# Perú tiene una matriz eléctrica con menos emisiones



## Generación (%) por Recurso Energético



- La matriz eléctrica peruana es de mejor calidad ambiental que la matriz mundial.
- A nivel mundial la generación a Carbón y Petróleo suma el 39.5%, mientras en Perú es menos de 1%.
- A nivel mundial el gas natural es el mejor recurso, bajo en carbono, para respaldar el incremento de generación de RER.
- Perú tiene la ventaja que ya cuenta con ese recurso en la matriz. La capacidad de generación de gas natural en el Perú permitirá mayor integración de RER

# Perú tiene que continuar la transición energética sin afectar los niveles actuales de confiabilidad y economía

## Actualidad



Ideal es crecer en los tres aspectos

Sin afectar la confiabilidad y economía de suministro

Maximizar el uso de recursos disponibles

## Meta



Un escenario sostenible implicaría la mejora en medio ambiente al menos manteniendo los niveles actuales economía (suministro a precios competitivos) y confiabilidad (suministro de 24 horas)

# Perú está en capacidad de producir un H2V competitivo a nivel mundial



# La visión a largo plazo para el país es abastecer el mercado nacional y exportar excedentes

Las **energías renovables** baratas están impulsando la competitividad del **hidrógeno verde** como un vector energético limpio y flexible



## VISIÓN PARA EL PERÚ 2050:

- Lograr un nivel alto de autosuficiencia en productos relacionados a H2V, desarrollar la industria nacional y reemplazar dependencia de productos/insumos extranjeros.
- Convertir al hidrógeno verde en una de las palancas clave para la reducción de emisiones y la mitigación del cambio climático en el país.
- Generar un mercado de exportación del hidrógeno verde, aportando diversificación económica, desarrollo socioeconómico e innovación.



Al **2025**  
Pavimentar el camino

### TRABAJO MULTISECTORIAL

- Grupo de Trabajo Multisectorial coordinado por el MINEM.
- Sociabilización: Desarrollar capacitaciones y diplomados con universidades.
- Alianzas público-privadas.
- Cooperaciones internacionales de investigación.

### MARCO REGULATORIO

- Reconocer la importancia y el rol del H2V en la política de emergencia climática; Integración del H2V en el Decreto Supremo relacionado.
- Adopción de la Ley de promoción de H2V.
- Identificar, planificar y ejecutar estudios de sustento de políticas, regulaciones, normativas e incentivos.
- Publicación de procedimientos y normativas aplicables.
- Incentivos tributarios, sustitución de combustibles fósiles, zonas francas y regímenes especiales de apoyo a la industria, por ejemplo, a los pilotos.
- Adopción de regulaciones que consideren las externalidades vinculadas con las emisiones de las industrias contaminantes.
- Regulación de inyección de H2V a redes de GN.

Al **2030**  
Sentar bases del mercado local

### OFERTA

- +1 GW potencia instalada de electrolizadores a 1.6 USD/kg H2V Target de precio promedio a dos pilotos nacionales.
- 20 MUSD+ de financiamiento para apalancar proyectos escalables y replicables.
- 3,000 MUSD de inversión privada en proyectos e investigación.

### DEMANDA

Al menos un 40 % de penetración en la industria.

#### Migración a un Transporte Terrestre Sostenible

- 50 vehículos de transporte público.
- 2000 - 2500 vehículos de carga ligera y pesada.
- 1 tren propulsado de H2.
- 50 montacargas eléctricos con pilas a combustible.
- 50 - 100 hidrogenadoras para repostaje de vehículos eléctricos de pilas a combustible.

#### Certificación e investigación

- Sistema de garantías de origen implementado con estándares internacionales.
- Centros de Investigación (I&D) públicos o privados en zonas de potencial demanda y oferta.

Lograr incorporar en el Plan Nacional de Electromovilidad al vehículo con pila de combustible.

### OPORTUNIDADES DE MERCADO

- Planificar y ejecutar estudios de factibilidad 360° en potenciales Hubs.
- Identificar, articular y desarrollar pilotos escalables.
- Posicionar al Perú como potencial exportador.
- Acuerdos marco con países en exportación de H2V y derivados, con entidades en infraestructura, logística, etc.

Al **2050**  
Despliegue a gran escala

+12 GW potencia instalada de electrolizadores.

Target de Precio Promedio: 1.0 USD/Kg H2V.

100 % sustitución de combustibles fósiles en industrias de acero y cemento.

Incurción en el transporte marítimo.

Al **2040**

Fomento a la innovación industrial hacia H2V y pasos para la exportación

6 GW potencia instalada de electrolizadores.

Target de Precio Promedio: 1.3 USD/Kg H2V.

>75 % de sustitución del H2 gris a nivel industrial.

Reducción del 80 % de importaciones de derivados de H2.

50 % de penetración de camiones de pila de combustible de la industria minera.

Contar con la infraestructura y capacidad de proveer H2V para la recarga de tráfico aéreo.

Inyección del 2 % a las redes de transporte de GN.

Expansión de la industria local hacia industrias altas en emisión de CO2 con energéticos fósiles.

# Proyecto de Ley de promoción del Hidrógeno Verde



## 1 Objetivo

## 2 Definición H2V

## 3 Usos potenciales en Perú

## 4 Declaración de Interés Nacional

## 5 Creación del Grupo de Trabajo Multisectorial

## 6 Estrategia Nacional

## 7 Contenido mínimo Estrategia Nacional

## 8 Incentivos Tributarios y Financieros





# Asociación Peruana de Hidrógeno



[h2.pe](http://h2.pe)



[contacto@h2.pe](mailto:contacto@h2.pe)



[@H2 Perú](https://www.linkedin.com/company/h2-peru)



[@h2\\_peru](https://twitter.com/h2_peru)

