



Ministerio de
Energía

Gobierno de Chile

Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde de Chile

Seminario Regional:
Oportunidades para el
Desarrollo del Hidrógeno Verde

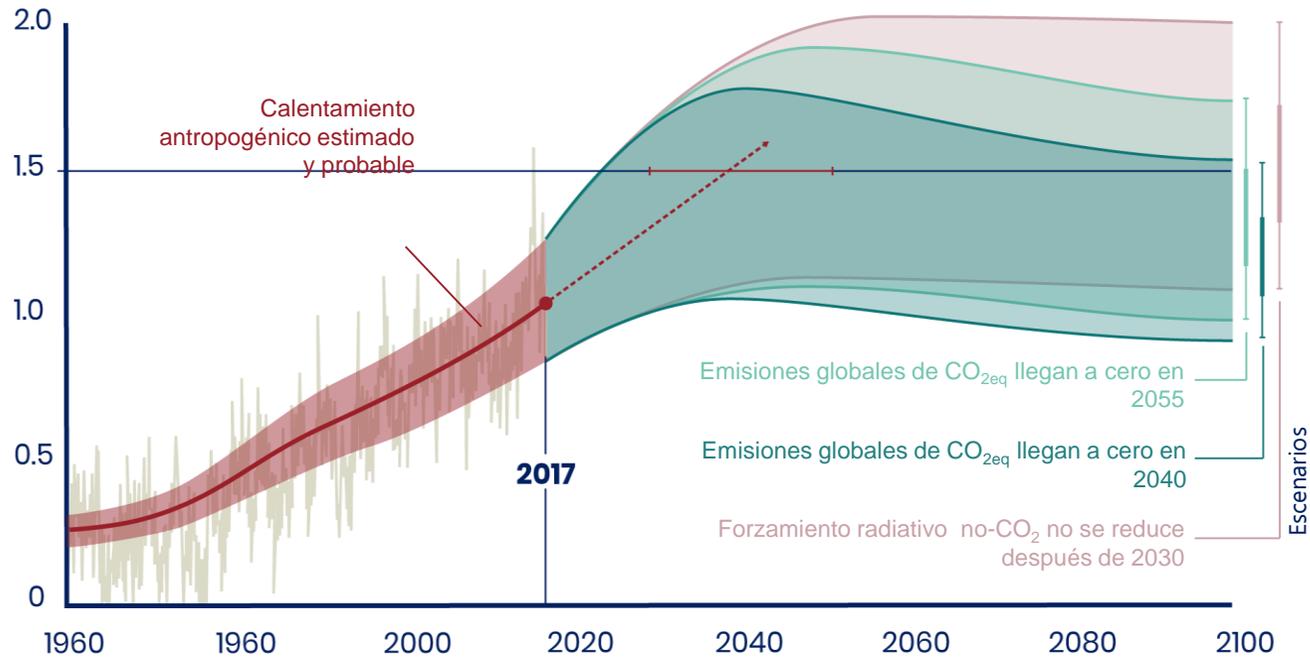
CALAC+

11 de marzo, 2021

Estamos enfrentando una crisis climática

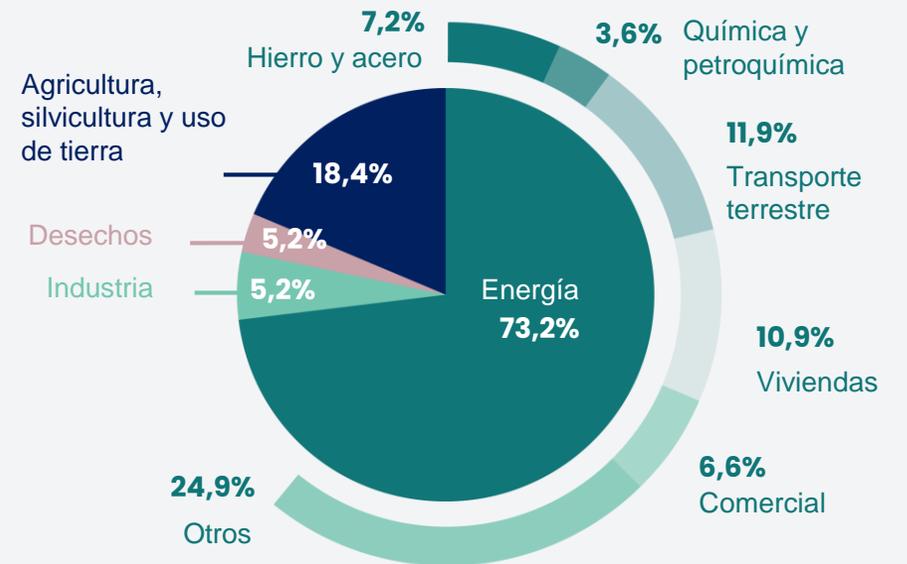
Calentamiento global respecto a 1850-1900 (°C)

Fuente: IPCC. (2019). Special Report: Global Warming of 1.5°C.



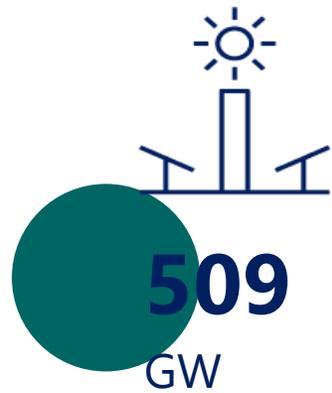
Emisiones globales de gases de efecto invernadero por sector

Fuente: Ritchie, H. (2020). Publicado en ourworldindata.org con datos de Climate Watch y el World Resources Institute.



La producción y el uso de la energía están al centro del desafío

Potencial renovable es 70 veces la capacidad instalada actual



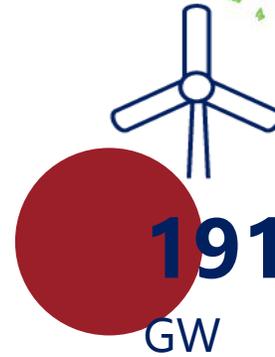
Concentración solar
de potencia

+



Solar fotovoltaica

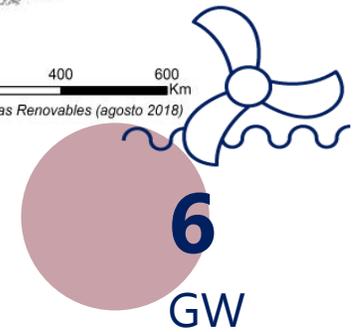
+



Eólica
on-shore

0 100 200 400 600 Km
Fuente: División Energías Renovables (agosto 2018)

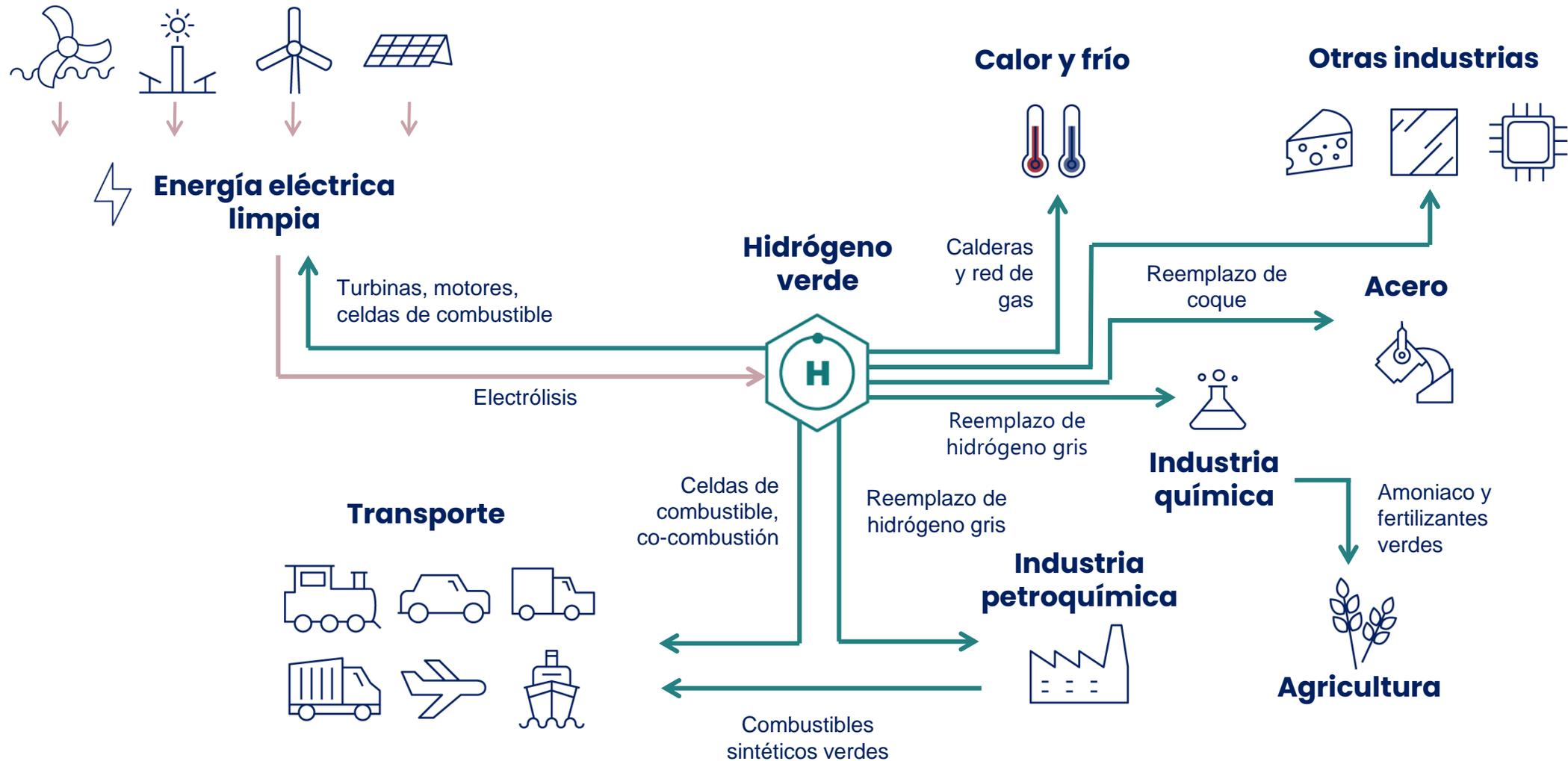
+



Hidroeléctrica de
pasada

1800+ GW

Los variados usos del hidrógeno permiten descarbonizar



El hidrógeno verde más competitivo del planeta

Nos permitirá reducir emisiones eficientemente en otras aplicaciones

Costo nivelado de hidrógeno verde (USD/kg H₂)

Fuente: McKinsey & Company.

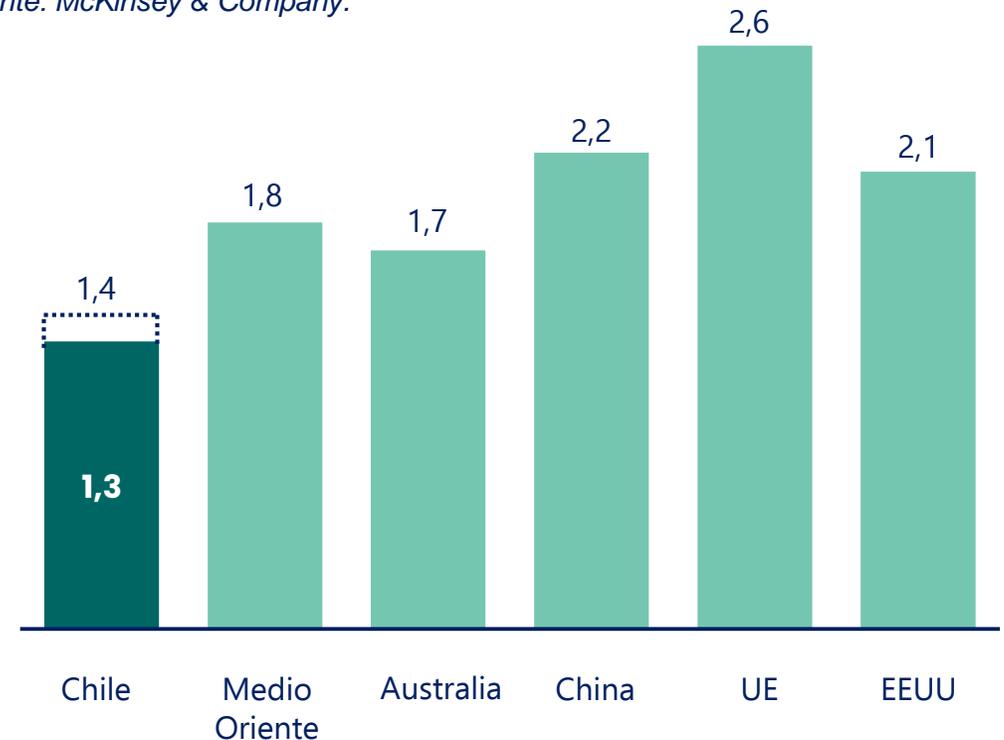


Potencial de 160 Mton por año de producción de hidrógeno verde*

*Fuente: Agencia Internacional de Energía.

Costo nivelado de producción comparado al 2030 (USD/kg H₂)

Fuente: McKinsey & Company.

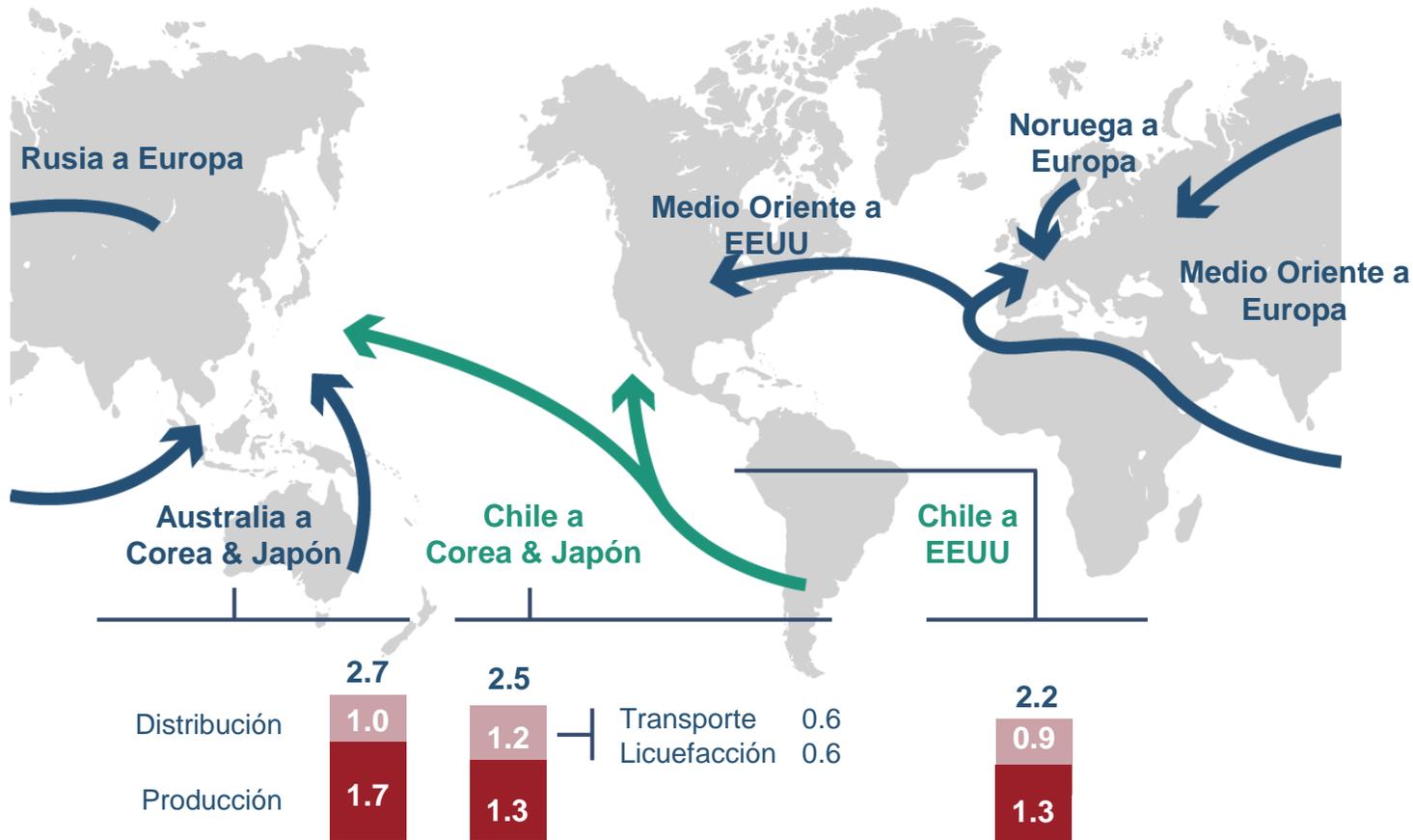


*Sin considerar costos de compresión, transporte y distribución, los que varían según la aplicación final.

Exportaremos productos y energéticos limpios al mundo

Costo de H₂ líquido en puerto de destino, 2030 (USD/kg H₂)

(Fuente: McKinsey & Co)



Vectores de energía renovable considerados por inversionistas



Hidrógeno líquido



Cobre verde y otros minerales



Amoníaco verde



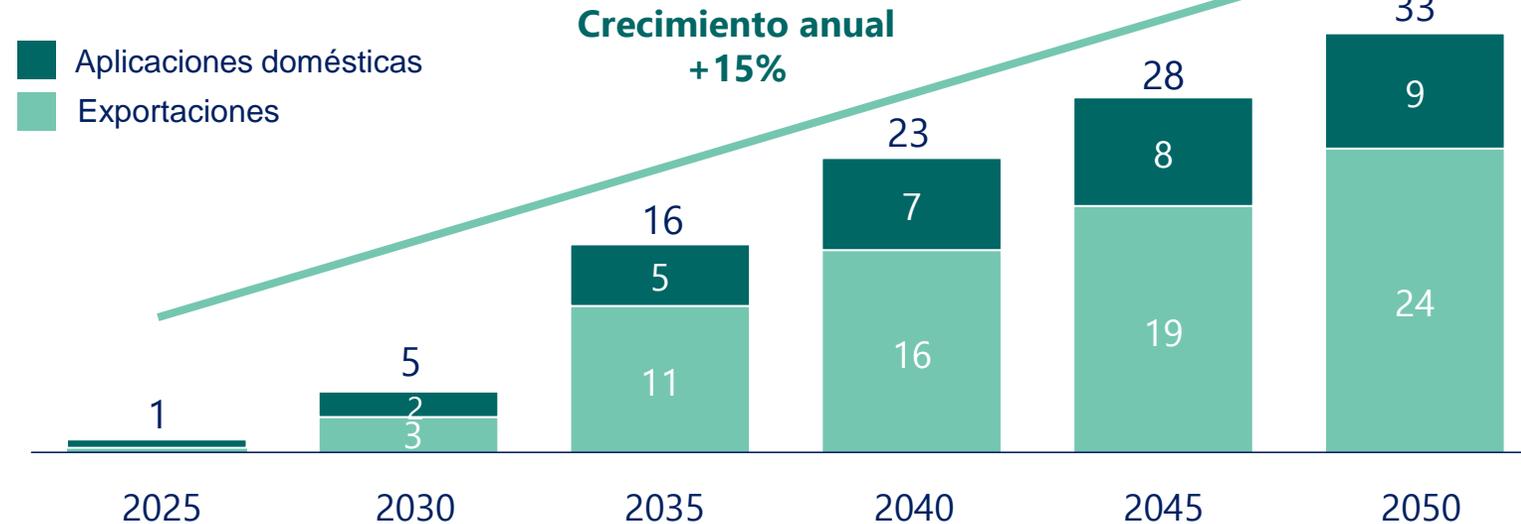
Metanol / Combustibles sintéticos

Una oportunidad única

Industria limpia del tamaño de nuestra minería

Proyección de mercados chilenos de hidrógeno verde y derivados (BUSD)

Fuente: McKinsey & Company.



La descarbonización y la competitividad de Chile en energías renovables le abre las puertas para crear un sector económico que podría equiparar en tamaño a la industria minera nacional.

De hacer las cosas bien y a tiempo, el uso de hidrógeno verde en aplicaciones domésticas generará una industria preparada para competir en mercados internacionales de exportación. La inversión en hidrógeno verde estará aparejada de generación de capacidades locales y creará polos de desarrollo a lo largo de nuestro territorio.

Capacidad renovable asociada (GW)
Inversión necesaria acumulada (BUSD)

5-8

40

145

200

250

300

8

45

150

220

270

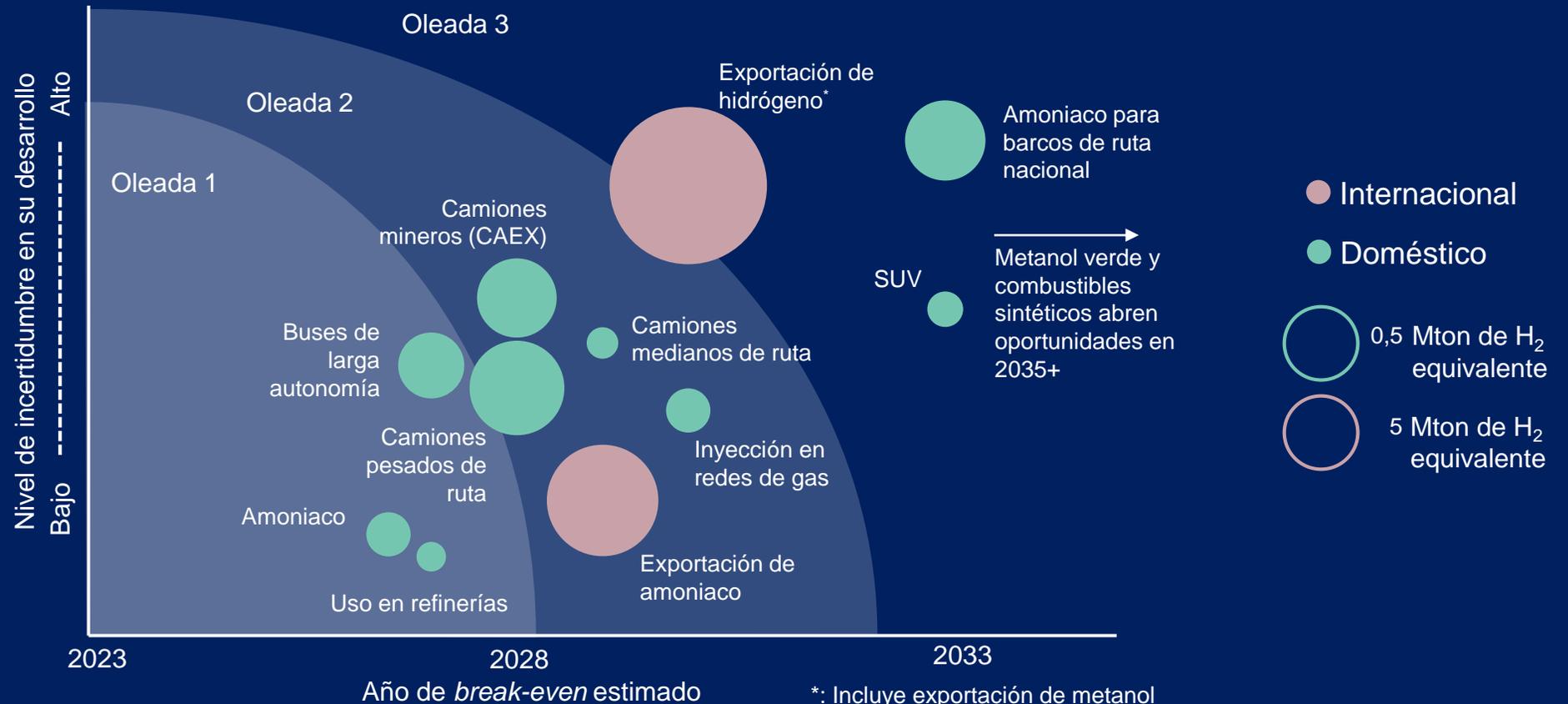
330

Esta oportunidad se materializará en 3 oleadas distintas

1) La primera oleada serán consumos domésticos de gran escala con demanda establecida.

2) En la segunda mitad de la década veremos más usos de transporte y el inicio de la exportación.

3) En el largo plazo, se abrirán nuevos mercados de exportación para escalar.



*: Incluye exportación de metanol verde y combustibles sintéticos.

Nuestra ambición

2025



Top 1
inversiones en
hidrógeno
verde en
Latinoamérica



Capacidad de
electrólisis construida y
en desarrollo

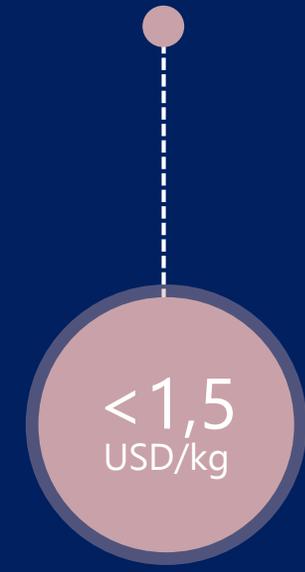


Producción en al
menos 2 polos de
hidrógeno verde en
Chile

Líder exportador
global de
hidrógeno verde y
sus derivados



El hidrógeno verde
más barato del
planeta



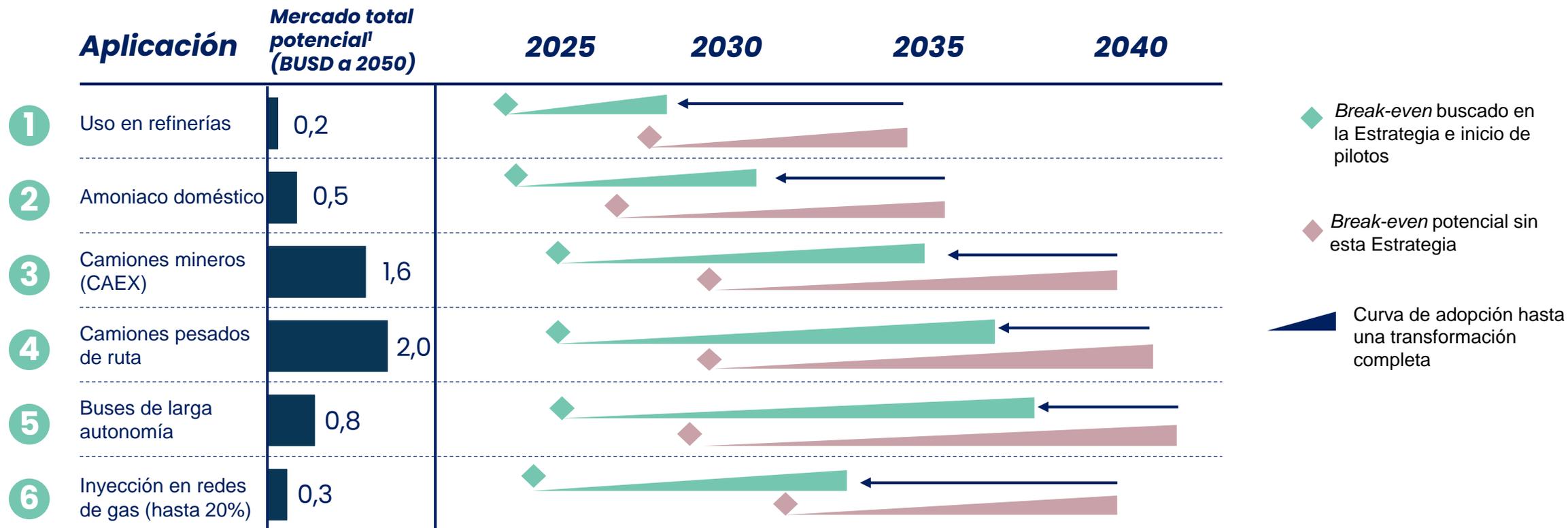
Líder
productor global
de hidrógeno verde
por electrólisis



2030

Etapa I: 2020-2025

Activar la industria doméstica y desarrollar la exportación



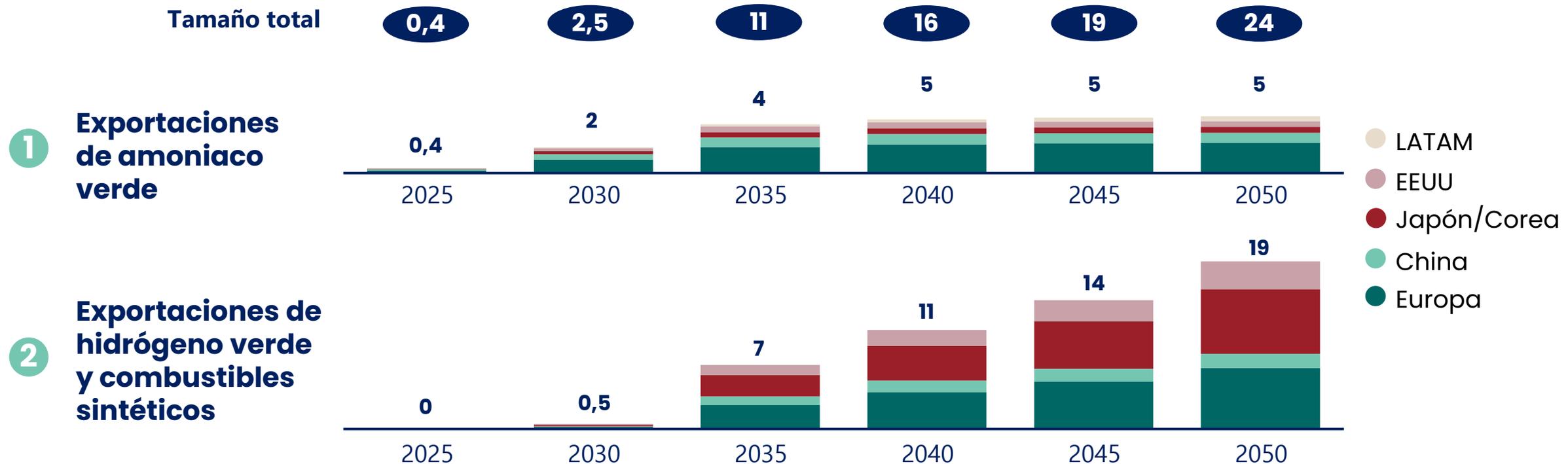
1. Ventas anuales. Considera la transición total de cada aplicación al uso de hidrógeno verde.

Anticipo de 6 aplicaciones prioritarias en Chile

Etapas II y III: 2025-2030 y 2030+

Escalar para conquistar mercados globales

Tamaño de mercado estimado para exportaciones chilenas (BUSD)



Abordar mercados que serán importadores netos

Algunos proyectos se están haciendo públicos

Planta Haru Oni

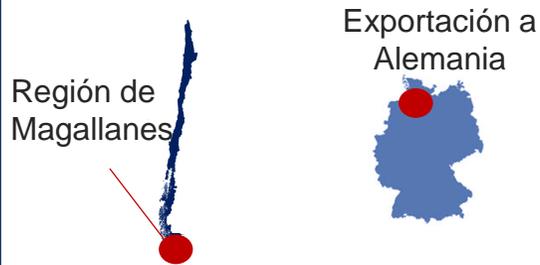
Desarrollador



Partners Clave



Ubicación



+ Aporte de 8 MEUR del gobierno de Alemania



Fuente: Siemens Energy

+18 proyectos que totalizan 12 BUSD en inversión

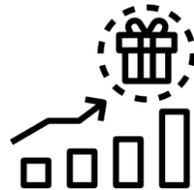
Fuente: Request for Information realizado por la Corporación de Fomento de la Producción.



Estamos trabajando en 4 áreas prioritarias en la ejecución del plan de acción



1 Regulación y permisos



2 Financiamiento e incentivos



3 Demanda doméstica y *partnerships* internacionales



4 Desarrollo local

1 Regulación y permisos

Estándares transparentes y armonizados habilitarán proyectos tempranos con menor riesgo



Objetivos

- **Reducir incertidumbre** en el mercado para acelerar ejecución de proyectos de hidrógeno verde
- **Reducir complejidad** asociada al desarrollo de nuevos proyectos



3 iniciativas clave en marcha

- Definir **instrumentos económicos y tributarios** junto a MinHacienda para acelerar la transición energética hacia la carbono neutralidad
- Desarrollar **Reglamento general de instalaciones de hidrógeno** para habilitar desarrollo rápido y efectivo de proyectos
- Ingresar **Ley de Hidrógeno Verde** para impulsar demanda mediante cuotas de hidrógeno en redes de gas



Próximos desafíos a abordar

- Evaluar **brechas existentes en tiempos de tramitación de permisos con países competidores** en desarrollo de proyectos

2 Financiamiento e incentivos

Foco en apoyo a la oferta/suministro como primer paso



Objetivos

- Contribuir a **cerrar brechas de costo** para impulsar competitividad en industria local
- **Generar incentivos** para el impulse de proyectos tempranos



3 iniciativas clave en marcha

- **Atraer financiamiento** bilateral y de banca de desarrollo con **foco en grants y deuda concesional** para impulsar proyectos de H2 verde
- Realizar **concurso por 50 MUSD en 2021** con foco en apoyo directo a desarrolladores de proyectos de producción de H2 verde a escala
- Establecer **certificación de origen** que permita validar calidad de exportaciones y procedencia de consumo interno



Próximos pasos

- Determinar medidas adicionales y estructurales para **reducir el costo del financiamiento** de proyectos de H2 verdes

3 Demanda doméstica y *partnerships* internacionales

Comprometer a grupos con capacidad de compra apalancará proyectos de gran escala



Objetivos

- **Acelerar demanda interna** para lograr descarbonización y comenzar desarrollo de mercado de H2 verde
- **Capturar demanda externa de manera temprana** para posicionar a Chile como proveedor competitivo



3 iniciativas clave en marcha

- Generar un **acuerdo público-privado del hidrógeno en la minería** para definir compromisos de utilización de H2
- Desarrollar un **plan de transición** junto a **ENAP** para utilización de H2 verde en refinería y apalancamiento de capacidades e infraestructura existentes
- Firmar **acuerdos de exportación-importación** con mercados clave: Unión Europea, Asia y Norte América



Próximos pasos

- Definir mecanismos de apoyo adicional para potenciar exportación y transformarse en uno de los **3 principales exportadores de H2 verde al 2040**
- **Atraer consorcios que suministrarán demanda internacional y fomentarán integración vertical de Chile** a lo largo de la cadena de valor de H2 verde

4 Desarrollo local

Desarrollar infraestructura y capacidades habilitará una recuperación verde y resiliente



Objetivos

- Preparar territorios con potencial productivo, de manufactura y de servicios para la captura de valor en la industria de H2 verde



3 iniciativas clave en marcha

- Definir necesidades de infraestructura para principales *hubs* de H2 verde (e.g. terminales de exportación, desalación, transmisión eléctrica)
- Definir brechas para el desarrollo de capacidades de manufactura local
- Fomentar aplicaciones en diversas industrias y geografías locales de H2 verde (e.g. acuicultura)



Próximos pasos

- Definir **iniciativas** que permitan a proveedores locales la **captura de valor a lo largo de la cadena de valor** productiva



Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde