



Estrategia de Hidrógeno Anglo American

Agosto de 2023



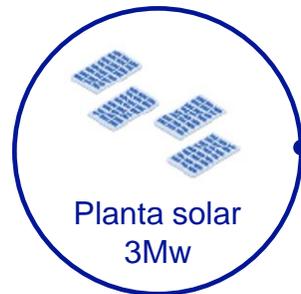
Las grandes mineras han fijado metas de carbono neutralidad, Anglo American es la más ambiciosa en la región

Compañía	Metas de descarbonización				
 AngloAmerican	2040	Carbono Neutralidad	30%	De reducción de emisiones al 2030	8 50% Operaciones carbono neutrales al 2030. Reducción de alcance 3
 BHP	2050	Carbono Neutralidad	30%	De reducción global de emisiones al 2030	40% Reducción intensidad alcance 3 en algunas categorías
 CODELCO	2050	Carbono Neutralidad	70%	De reducción de las emisiones al 2030	0 Emisiones de Alcance 2 al 2030
 ANTOFAGASTA MINERALS	2050	Carbono Neutralidad	30%	De reducción global de alcances 1 y 2 al 2025	
 VALE	2050	Carbono Neutralidad	33%	De reducción de emisiones al 2030	15% De reducción de alcance 3
GLENCORE	2050	Carbono Neutralidad	40%	De reducción global de alcances 1, 2 y 3 al 2035	
 RioTinto	2050	Carbono Neutralidad	30%	De reducción en la intensidad de emisiones absolutas al 2030	15% De reducción emisiones absolutas al 2030
 Newmont	2050	Carbono Neutralidad	30%	De reducción de emisiones al 2030	50 USD/tCO2 precio carbono interno

Hoy tenemos un camión minero cero emisiones implementado capaz de operar en un ambiente minero con mismo desempeño



El sistema está implementado en la mina de Platino Mogalakwena de Anglo American en Sudáfrica

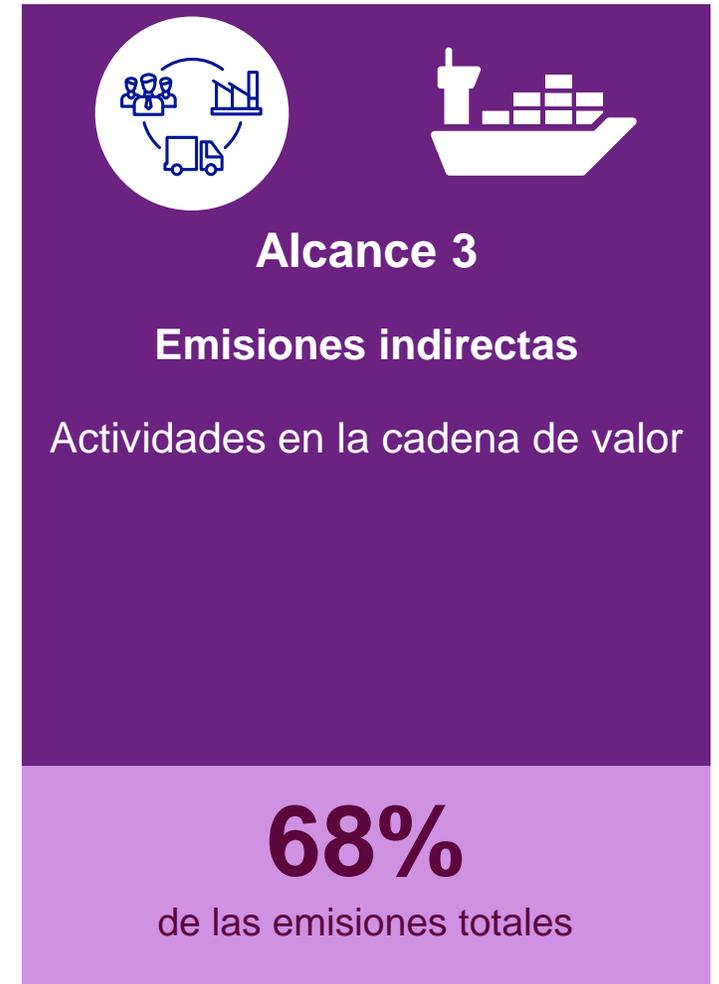


Desde 2021 Anglo American logró 0 emisiones en Alcance 2

El objetivo de Carbono Neutralidad considera Alcance 1 y 2 para 2040



Meta de reducción de un 50% a 2040



Existe una gran oportunidad para descarbonizar las operaciones mineras en Chile



+1.500 Camiones

Es la cantidad de camiones mineros que opera diariamente considerando las faenas en Chile.



3.500 l/día

Cada uno de los camiones mineros consume cerca de 3.000 a 4.000 litros de diésel por día



+ 5 Mton CO₂

Corresponde a las toneladas de emisiones anuales que podrían ser desplazadas por el reemplazo del diésel en los camiones mineros con Hidrógeno Verde

Despliegue de CAEX H₂V en Los Bronces es 300 MUSD más caro que en el caso de Brasil



Barreras identificadas

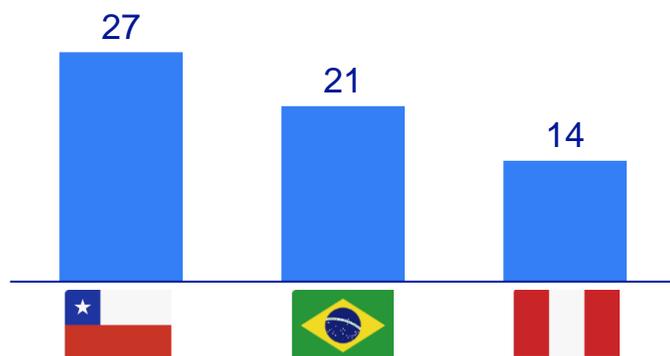
1 Costos sistémicos

Elevados costos sistémicos impactan directamente en altos costos nivelados de H₂V, **restando competitividad y ralentizando su despliegue**

2 Competitividad respecto al diésel

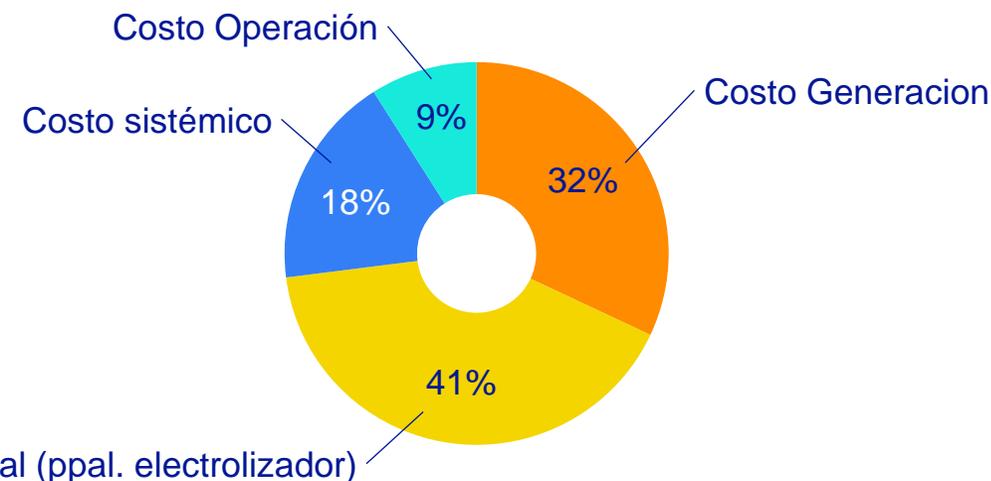
En la actualidad el hidrógeno no es económicamente competitivo respecto al diésel, tanto por los elevados costos del hidrógeno como el fácil manejo del diésel

Costos sistémicos industriales promedio [USD/MWh]



Los costos sistémicos en Chile son un 24% más altos que en Brasil, y un 45% más que en Perú.

Desglose LCOH @ 2040



Costo capital (ppal. electrolizador)

Los costos sistémicos representan entre el ~14-18% del LCOH a 2040.

En el escenario actual de permisos, el despliegue de CAEX H₂V en Los Bronces podría materializarse en 2035



Barreras identificadas

1 Tiempos de permisos

Largos tiempos de permisos para el despliegue de nuevas tecnologías e inversiones.¹

2 Incertidumbre regulatoria

Ausencia de regulación en segmentos de la cadena de valor del H₂V genera **incertidumbre** y, por tanto, un **riesgo** para los inversionistas y *stakeholders*.²



Supporting evidence – Carta Gantt de Implementación y Permisos

Durante el último tiempo, el Ministerio de Economía, Energía y Medio ambiente^{1,2,3} han publicado documentos para agilizar permisos y empujar regulación nacional

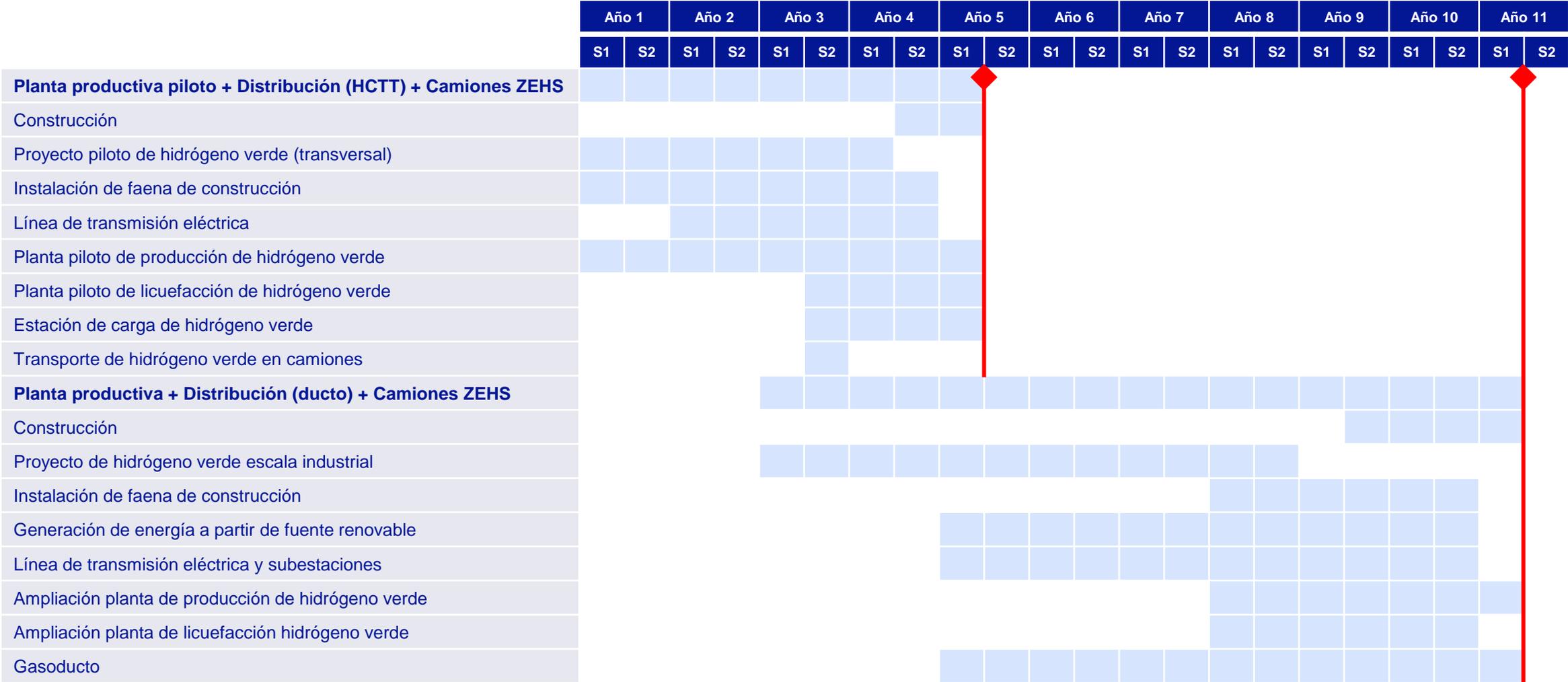


(1) Recuperado de: La Tercera: Economía prepara proyecto para impulsar inversión privada: reducirá los permisos del Estado y agilizará trámites, 2023

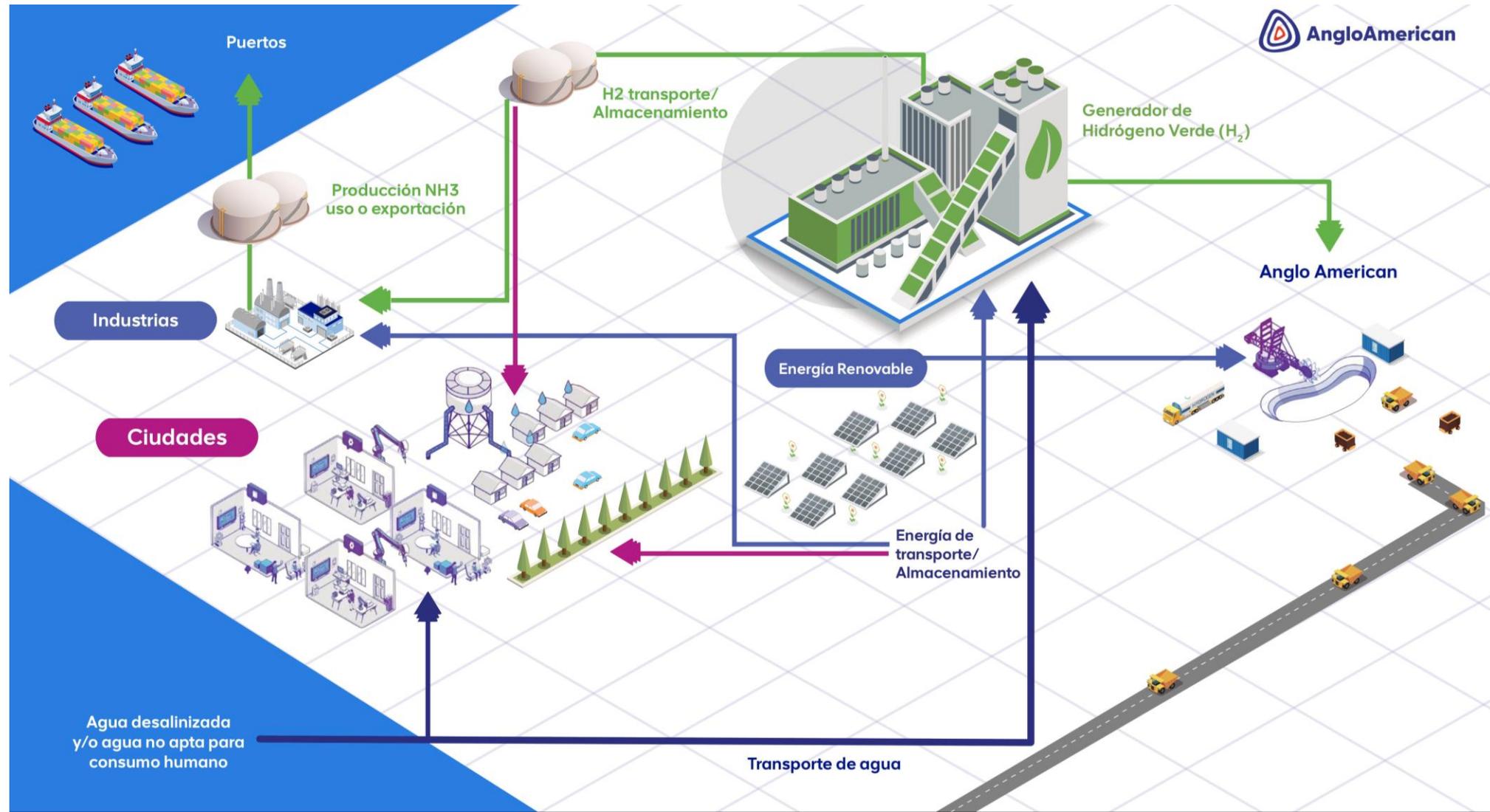
(2) Criterio de evaluación en el SEIA: Introducción a proyectos de H₂ verde

(3) Guía de Apoyo para solicitud de autorización de proyectos especiales de hidrógeno

Plazo de ejecución del proyecto es de 10 años, considerando la elaboración y tramitación de permisos ambientales y sectoriales

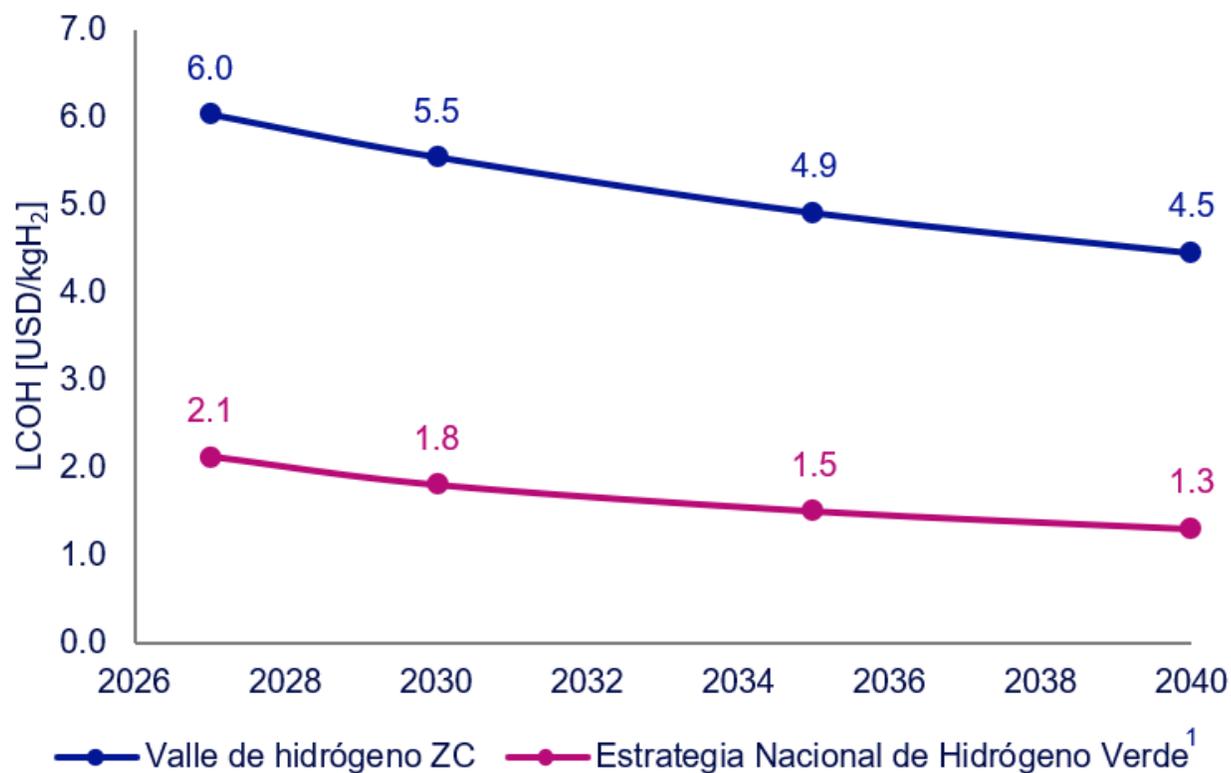


El desarrollo del Hidrógeno Verde es un desafío país; la colaboración es fundamental para garantizar el éxito



El costo nivelado del Hidrógeno Verde difiere de lo declarado en la Estrategia Nacional. Se esperan 4,5 USD/kg-H₂V

Costo nivelado del hidrógeno (LCOH)



Las **diferencias entre LCOHs calculados** y los **presentados en la Estrategia Nacional** se deben a:



La base de datos utilizada presenta **valores de ingeniería y construcción reales** de proyectos de H₂V de Anglo American



Los **LCOHs decrecen** a lo largo del tiempo principalmente por la **reducción de costos de las tecnologías** de H₂V involucradas en la cadena de valor

En el valle zona central se identificaron 8 zonas con potencial de convertirse en productor-consumidor de H₂V



El despliegue del Hidrógeno Verde en la zona podría explicar inversiones por 3.500 MUSD y la generación de 10.000 empleos

Hub Llay Llay - Industria

Demanda	25.600	ton H ₂ V/año
Inversión inicial	404	MUSD
Emisiones Globales	310	ktCO _{2e} /año
Creación de empleos	1.330	empleos

Hub Quintero - Industria

Demanda	28.250	ton H ₂ V/año
Inversión inicial	444	MUSD
Emisiones Globales	300	ktCO _{2e} /año
Creación de empleos	1.650	empleos

Hub Tiltil - Transporte

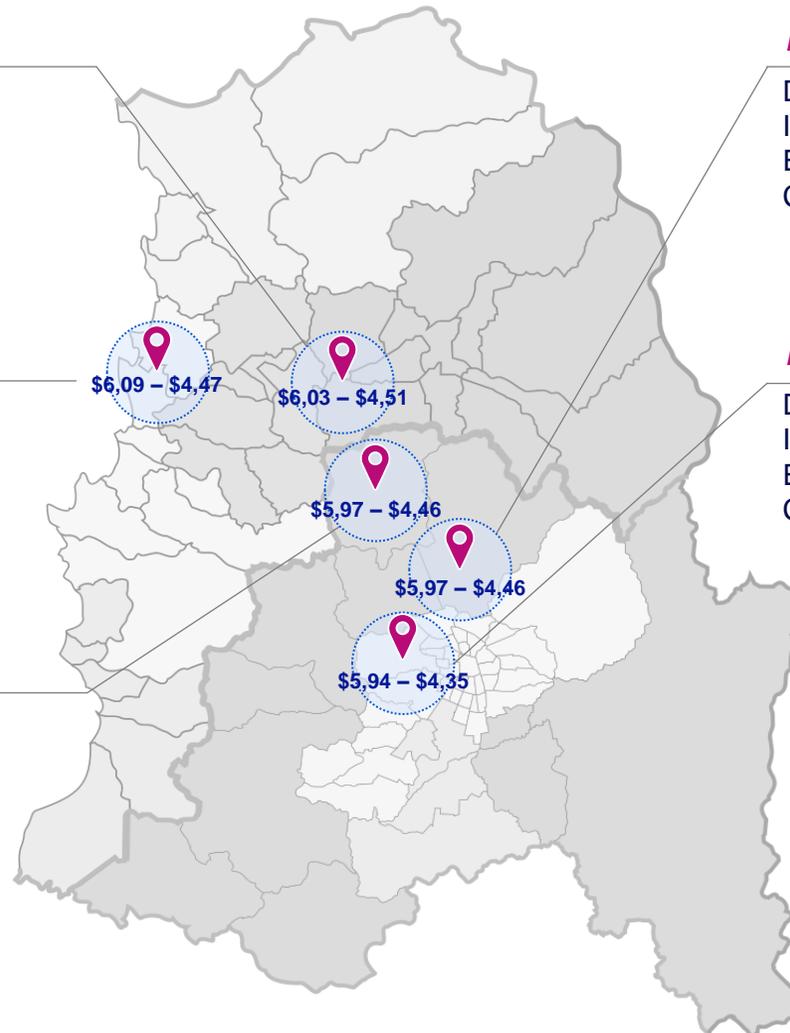
Demanda	8.800	ton H ₂ /año
Inversión inicial	139	MUSD
Emisiones Globales	165	ktCO _{2e} /año
Creación de empleos	750	empleos

Hub Colina - Minería

Demanda	70.280	ton H ₂ V/año
Inversión inicial	1.113	MUSD
Emisiones Globales	1.316	ktCO _{2e} /año
Creación de empleos	2.900	empleos

Hub Pudahuel - Transporte

Demanda	43.000	ton H ₂ V/año
Inversión inicial	684	MUSD
Emisiones Globales	800	ktCO _{2e} /año
Creación de empleos	2.000	empleos



Leyenda

- Hubs seleccionados
- Rango LCOH de producción 2027 - 2040

Camiones de ruta corresponden a un caso potencial de aplicación del hidrógeno, con tiempos de implementación cercanos a 2 años

~12 MUSD

Requeridos para el desarrollo de una estación de producción y repostaje de hidrógeno. Lo anterior considera aproximadamente 1,25 MW de capacidad de electrólisis (22 kg-H₂/hora) con capacidad para la carga de 2 vehículos de forma simultánea



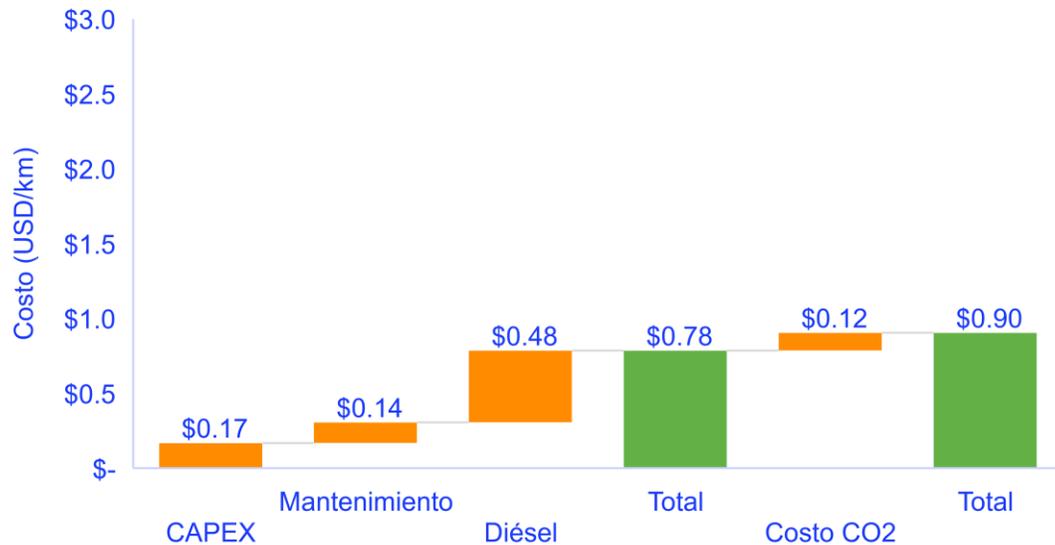
~15 USD/kg-H₂

Considerando el costo de producción, compresión y dispensado de hidrógeno

	Año 1												Año 2											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Permisología																								
Ingeniería																								
Adquisiciones																								
Construcción																								
Comisionamiento																								
Operación																								

Caso de negocio del hidrógeno es 2,5 veces mayor para el caso de los camiones de ruta que el diésel

Diésel



Hidrógeno



Caso base

LCOH: 15 USD/kg-H₂
CapEx: 600.000 USD/unidad



Costo competitividad

LCOH: 5 USD/kg-H₂
CapEx: 400.000 USD/unidad



Estrategia de Hidrógeno Anglo American

Agosto de 2023

