

# Estatus y desafíos en la industria del hidrógeno

Francisco Belmar Añasco  
Profesor Escuela de Ingeniería UC  
[fgbelmar@uc.cl](mailto:fgbelmar@uc.cl)

Unidad de  
Tecnologías del  
Hidrógeno



# La Unidad de Tecnologías del Hidrógeno cuenta con un equipo multidisciplinario y experiencia en H2

## Normativa



- Propuesta de normativa del hidrógeno verde para Chile – Ministerio de Energía / GIZ
- Proyecto de normativa y seguridad en el uso de hidrógeno verde en faena minera – Consorcio CORFO Combustión Dual

## Investigación



- Materiales microporosos para almacenamiento
- Análisis de riesgo cuantitativo y mitigación de riesgo para hidrogenera en faena minera
- Análisis de costos, operación y alternativas de tecnologías de hidrógeno para CAEX en faena minera

## Prototipos y pilotos



- Consorcio Combustión Dual CORFO - ALSET



### UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO

La Unidad Tecnologías del Hidrógeno está formada por académicos UC de distintas disciplinas, tanto de la Facultad de Ingeniería como de la Facultad de Química y Farmacia. Todos los miembros de la Unidad además forman parte un de Consorcio Tecnológico liderado por la empresa austriaco-chilena Alset Global, este consorcio busca desarrollar un prototipo de camión de minería de alto tonelaje (CAEX), impulsado por un motor de combustible dual de hidrógeno-diésel, que incluye un sistema de almacenamiento de hidrógeno reducido en el camión para probar el funcionamiento de dicho motor en un camión en una mina.

[Conoce al Equipo](#)

<https://uth.ing.puc.cl>

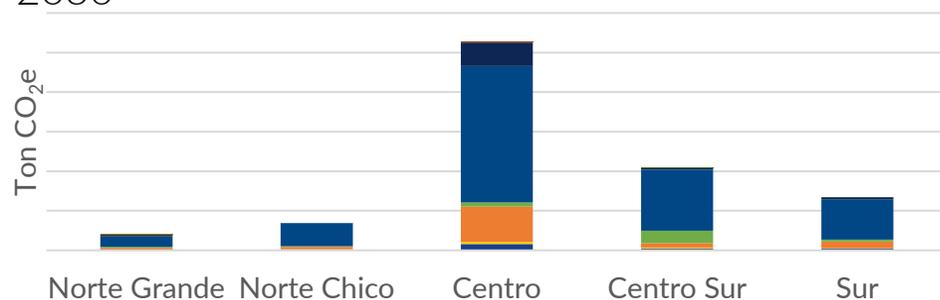
Unidad de  
Tecnologías del  
Hidrógeno



# Conexión con la industria para el desarrollo de proyectos de descarbonización

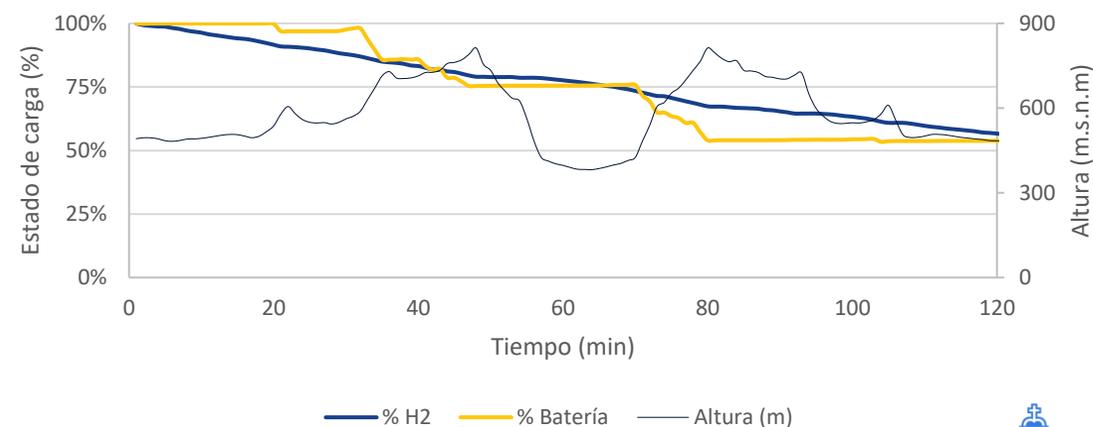
## Roadmap de descarbonización para empresa líder en transporte y logística de alimentos en Chile

- Determinación de línea base de emisiones
- Levantamiento tecnológico de alternativas bajas en emisiones
- Contacto con proveedores locales para determinación de oferta y análisis de planes estratégicos
- Levantamiento de parámetros relevantes para la determinación de solución
- Generación de Roadmap de descarbonización 2022-2030



## Análisis de uso de camión de hidrógeno para empresa logística

- Análisis de factibilidad técnica de la implementación de camión de hidrógeno
- Articulación de proyecto piloto para ejecución



# Buscamos ser un aporte a la discusión en la política pública

## Observatorio para el desarrollo del hidrógeno verde

- El Observatorio para el desarrollo del H2V es una instancia conformada por investigadores de la UTH y profesionales magallánicos/as interesados en la construcción de una plataforma para el establecimiento del diálogo entre la comunidad para el desarrollo de las tecnologías del H2V



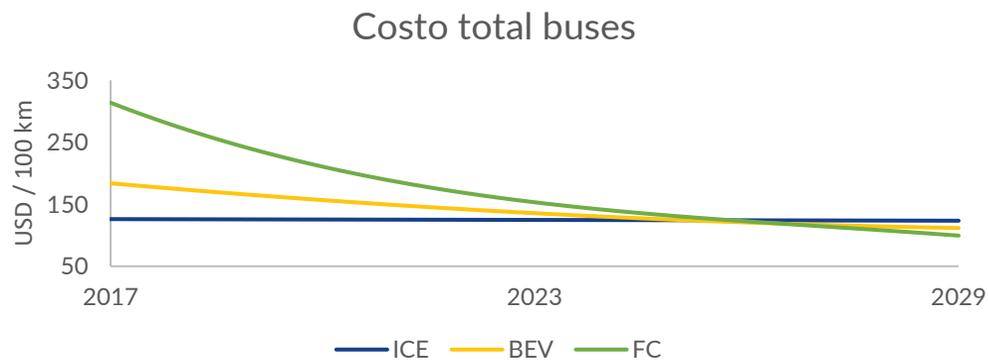
## Explorador de hidrógeno

- Colaboración en conjunto con el Ministerio de Energía para desarrollar el explorador de hidrógeno que permita ubicar los lugares con mayor potencial para la producción de hidrógeno y que los usuarios puedan calcular el LCOH



# Impulsamos el acuerdo interministerial para implementación de bus de hidrógeno en Santiago

- **Etapa I** buscaba demostrar la factibilidad técnica de la implementación de buses de hidrógeno comercialmente disponible en la actualidad en rutas de Santiago.
- **Etapa II** analizó la introducción de una flota completa en el sistema, calculando consumos de hidrógeno, logística del proceso, dimensionamiento de equipos, entre otros



Firma de convenio interministerial para implementar bus de hidrógeno en Sistema RED durante 2023

# Hemos acompañado el proceso de formación de cerca de 1.000 personas

## IMM3721 – Tecnologías del Hidrógeno

70

Estudiantes a la fecha

- Ramo enfocado en estudiantes de pregrado, magíster y doctorado
- Curso comenzó como una Investigación de Pregrado
- Actualmente vamos en la tercera versión del curso y constantemente hemos aumentado la cantidad de cupos dado el interés existente

## Diplomado en Tecnologías del Hidrógeno

150

Estudiantes a la fecha

- Diplomado con un enfoque específico en Tecnologías del Hidrógeno y comprender los desafíos actuales en el desarrollo de la industria
- Enfocado en profesionales que cuentan con cercanía en su desarrollo profesional con el hidrógeno (público y privado)
- Actualmente en la sexta versión del Diplomado

## Diplomado en Hidrógeno Verde

700

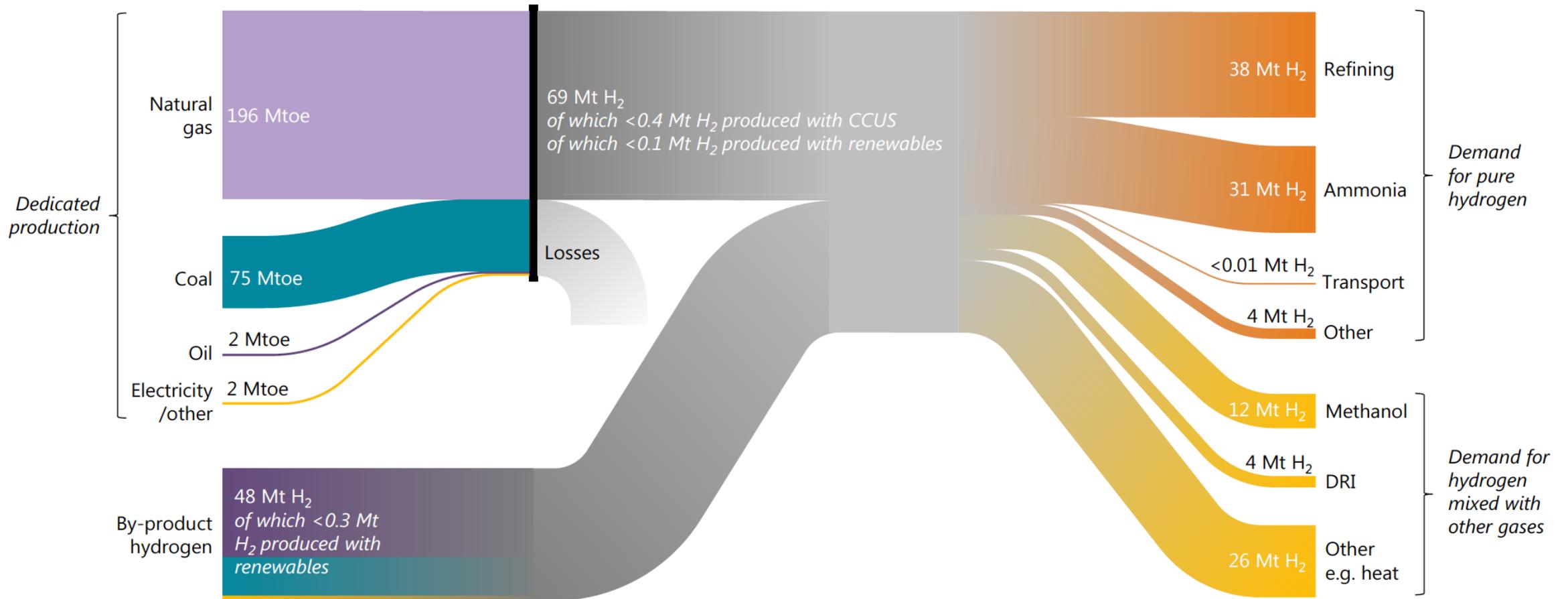
Estudiantes a la fecha

- Diplomado cuyo objetivo es difundir a público de interés las nociones básicas en el desarrollo de la industria del hidrógeno
- Fue uno de los primeros diplomados en hidrógeno verde a desarrollarse en el país

Unidad de  
Tecnologías del  
Hidrógeno



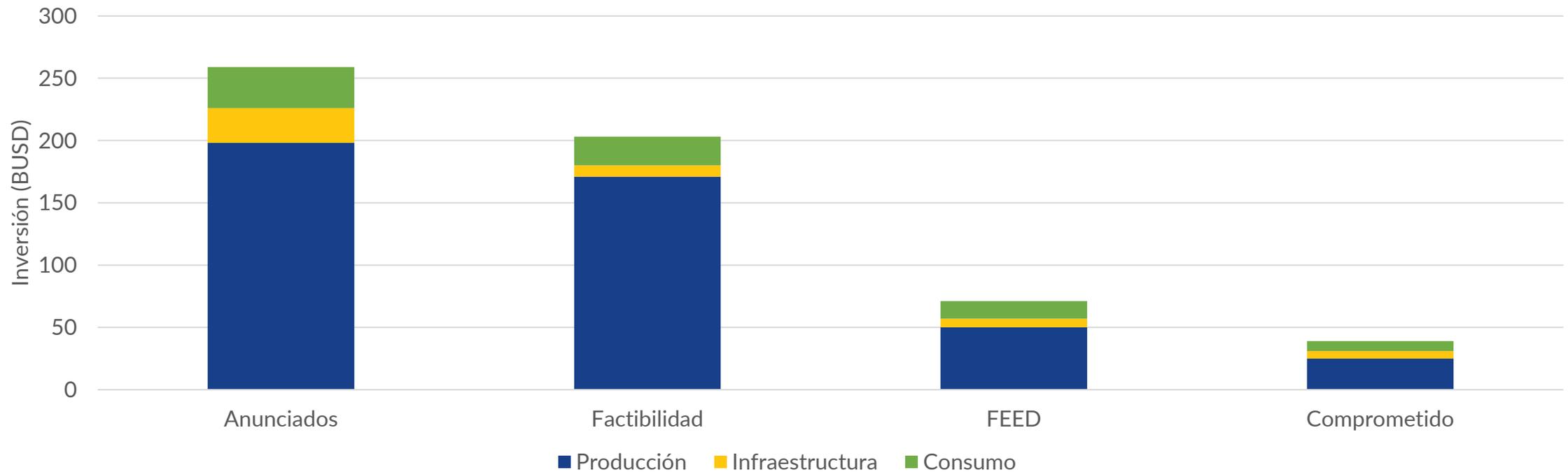
# En la actualidad **ya existe un mercado de hidrógeno**, sin embargo, es principalmente **hidrógeno gris**



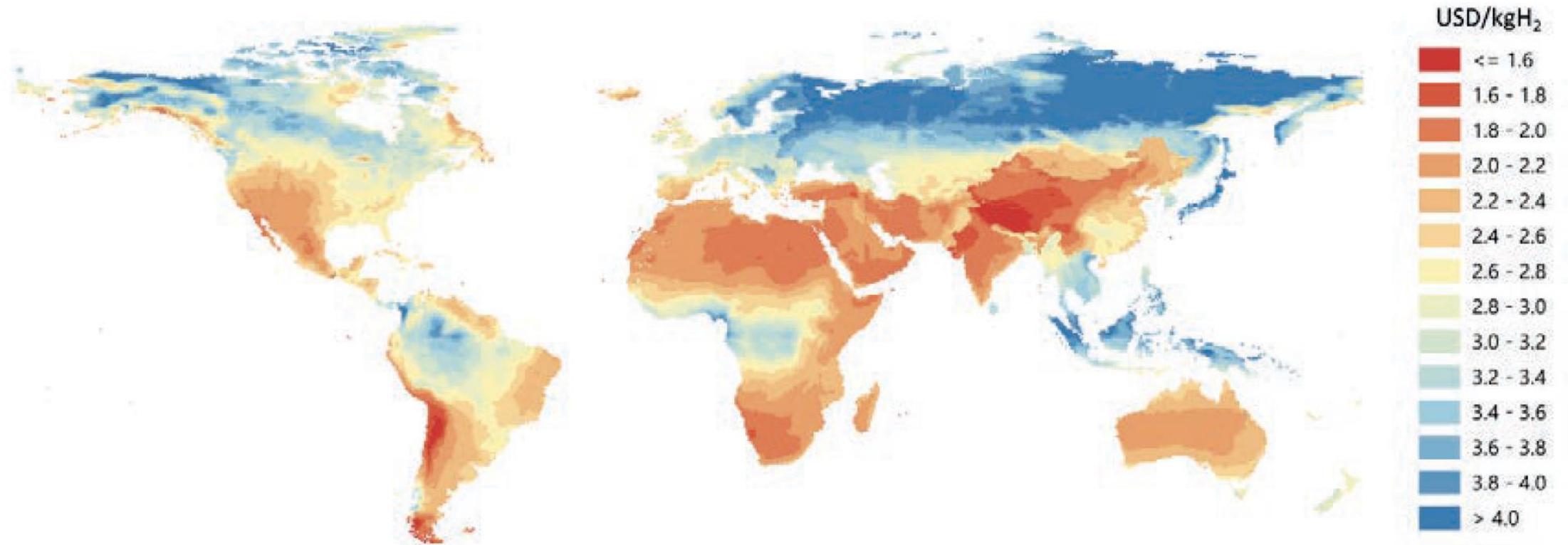
# El desarrollo de proyectos mundialmente va a tardar más de lo esperado

Inversión en proyectos de hidrógeno según su estado de avance

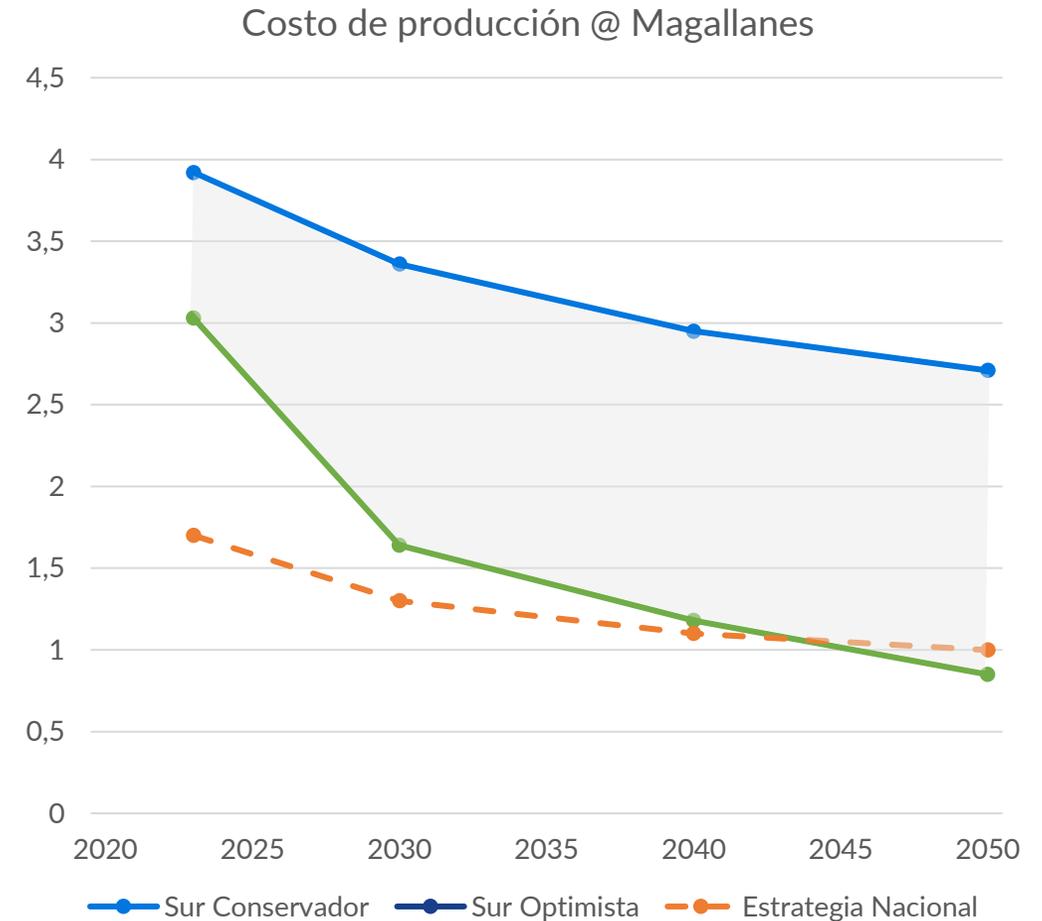
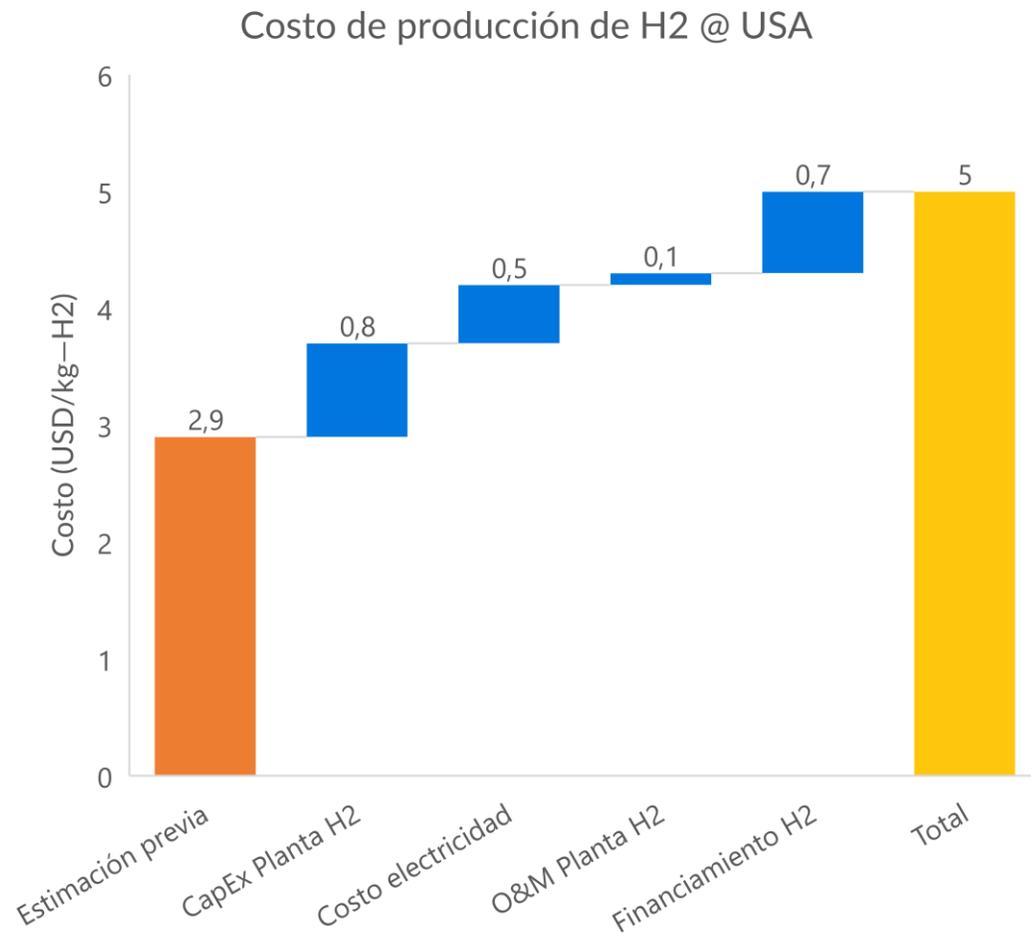
En total hay cerca de 570 bnUSD de inversión anunciada en proyectos de hidrógeno, en donde tan solo un 7% se encuentra comprometido. Un 75% de la inversión se enfoca en la producción de hidrógeno



Lo anterior se explica a nivel mundial por el **aumento en las expectativas de costos de la tecnología**



# Lo anterior se explica a nivel mundial por el aumento en las expectativas de costos de la tecnología



# También a nivel local por los desafíos para acelerar el desarrollo de estos proyectos



Victor Quiroa 2 FEB 2024 11:50 AM Tiempo de lectura: 8 minutos

## Marcos Kulka, director ejecutivo de H2 Chile: “Con los actuales tiempos de los permisos, la industria de hidrógeno verde no se desarrolla”

El representante del mayor gremio de empresas con interés en desarrollar la industria del hidrógeno verde valora los “consensos” que consiguió el consejo estratégico y gran parte del plan de acción, que de febrero aprobó

## Cómo la tramitología se interpone a los ambiciosos planes de hidrógeno verde del gobierno

Vicente Browne R.



## Representante del Banco Mundial en Chile: Se requiere de permisos y reglamentos que sean eficientes para el sector privado

Jaime Troncoso R.



ENERGÍA VERDE EN CHILE

## La burocracia de Chile: el muro para el proyecto estrella del hidrógeno verde en el sur del mundo

Sigue en pie la apuesta para que Magallanes, la región más austral del país sudamericano, se convierta en uno de los principales polos de desarrollo del combustible del futuro. Pero el entusiasmo inicial hoy encalla en la regulación



# Debemos abordar los desafíos medio ambientales en el desarrollo de esta industria

Hidrógeno... ¿verde?

22.11.2021

Por [Gabriela Cabaña Alvear](#) y [María Paz Aedo](#)



## Organizaciones ambientales rechazan el modelo impulsado por el gobierno para el desarrollo del hidrógeno en Chile

En una carta difundida ayer, suscrita por más de 70 entidades, se señala: "En el último tiempo se han exhibido latamente los potenciales beneficios del desarrollo de dicha industria, sin colocar sobre mesa la problematización que significa para los territorios en donde pretende establecerse, por ende se ha omitido de manera manifiesta los potenciales impactos socioambientales en los territorios que concentrarían dicha infraestructura para "ayudar a la autonomía estratégica europea", tal como señaló el viernes 14 de julio el presidente del gobierno de España, con motivo de la gira que realiza en Europa el presidente Gabriel Boric".

PAÍS CIRCULAR 20 JUL 2023 A LAS 1:03 PM



**Hidrógeno verde: la naciente industria aún no resuelve la incertidumbre ambiental**

# Estatus y desafíos en la industria del hidrógeno

Francisco Belmar Añasco  
Profesor Escuela de Ingeniería UC  
[fgbelmar@uc.cl](mailto:fgbelmar@uc.cl)

Unidad de  
Tecnologías del  
Hidrógeno

