

Fraunhofer Chile Research:
A bridge between Germany and Chile for the energy transition

Oportunidades en la Región de Antofagasta

Thomas Lindsay, Coordinador de Proyectos

Fraunhofer-Gesellschaft

Un puente entre la ciencia y la industria

Desde su **fundación en 1949 en Alemania**, la Sociedad Fraunhofer es la organización líder en investigación aplicada a nivel mundial. Priorizando las tecnologías relevantes para el futuro y la comercialización de sus resultados en empresas e industrias, ha jugado un papel importante en el proceso de innovación. Pionera y creadora de tendencias en materia de desarrollos innovadores y excelencia en la investigación, contribuye a dar forma a nuestra sociedad y a nuestro futuro.



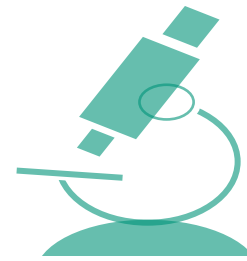
Fraunhofer-Gesellschaft

Red Europea de Investigación Aplicada #1



7
6

Institutos en
Alemania



30.00
0

Investigadores
e Ingenieros



2.90
0

Millones de
EUR de
presupuesto
anual



Más de **2** patentes al día

Fraunhofer Chile Research

Center for Solar Energy Technologies (CSET)

El Centro fue fundado en 2014 en respuesta al llamado de los Ministerios de Energía y de Economía, financiado por el Ministerio de Energía a través de CORFO y ANID, y con la participación de Fraunhofer ISE (Friburgo, Alemania) y la Pontificia Universidad Católica.



Sistemas Fotovoltaicos

Tecnologías fotovoltaicas

Agrovoltaico

Fotovoltaico flotante



Sistemas Solares Térmicos

Calor Solar para Procesos Industriales

District Heating

Tratamiento de Aguas



Nuevas Tecnologías

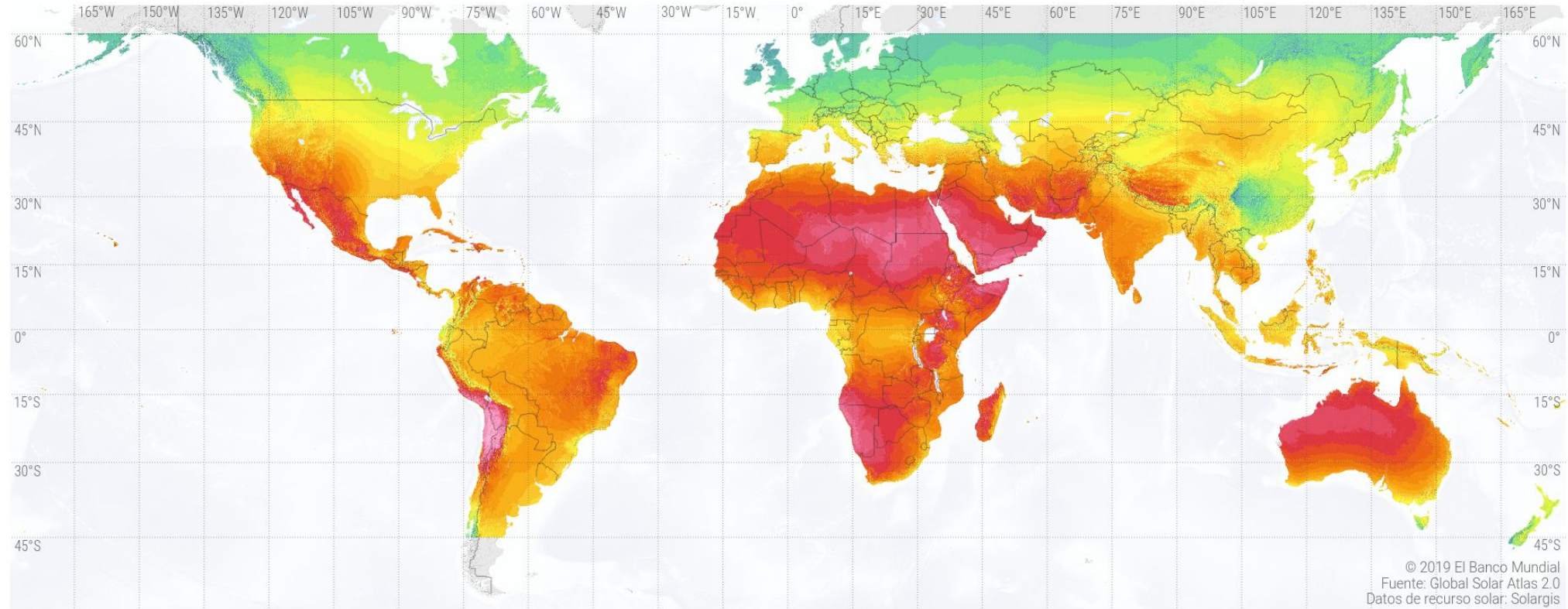
Modelos económicos

Hidrógeno verde

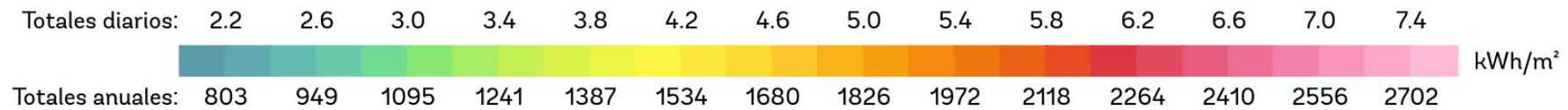
Electromovilidad

La Energía Solar en Chile y el Mundo

Irradiación Global Horizontal

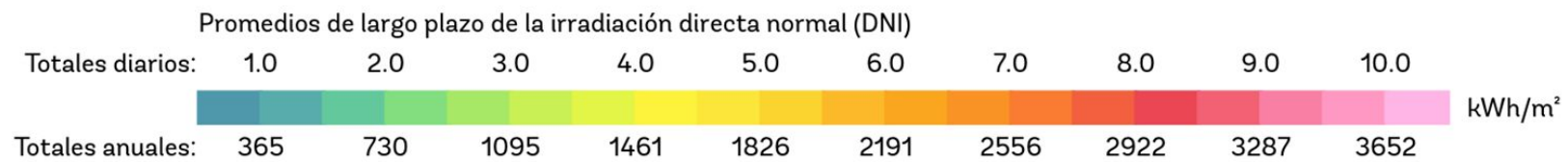
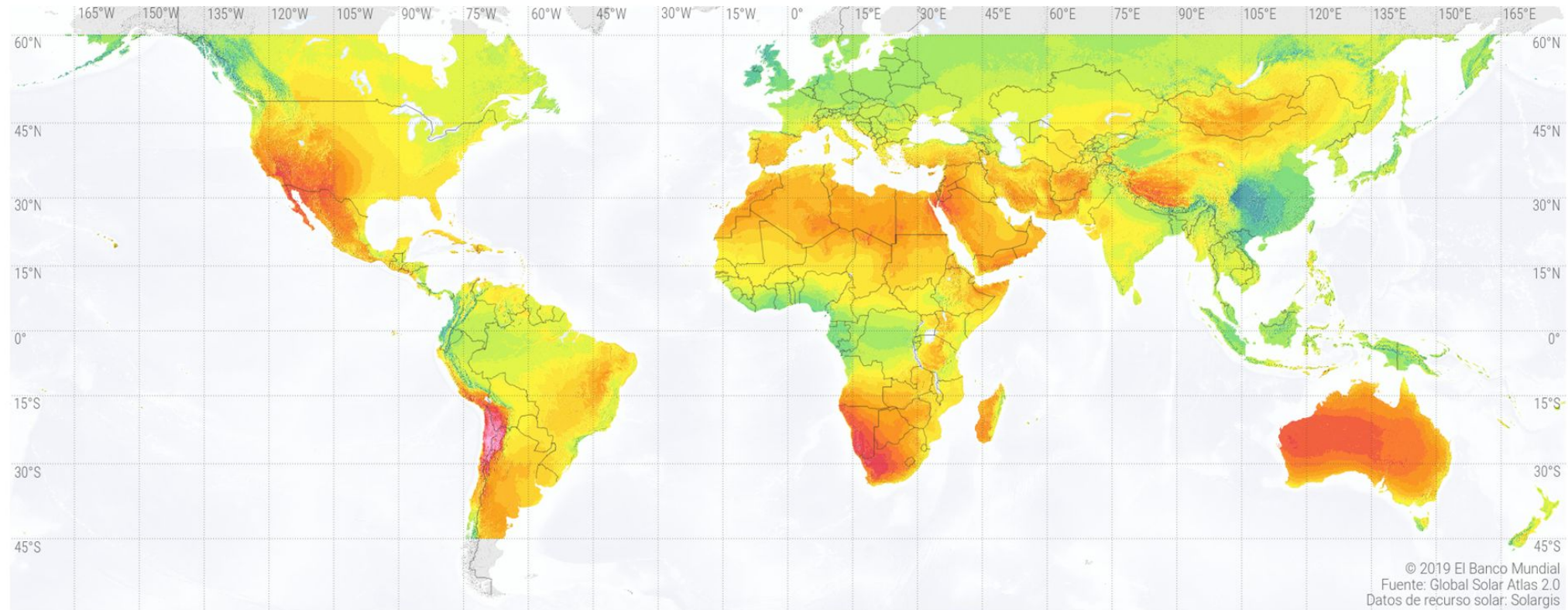


Promedios de largo plazo de la irradiación global horizontal (GHI)



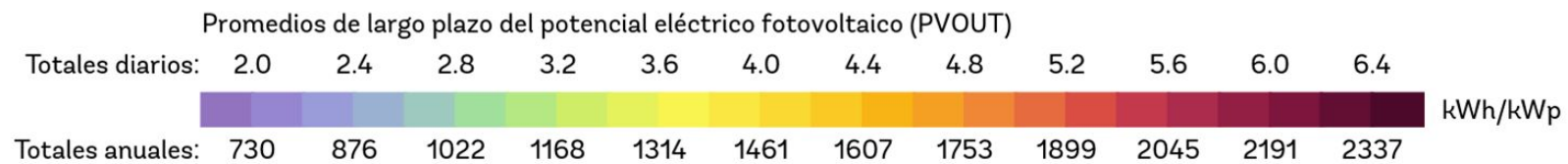
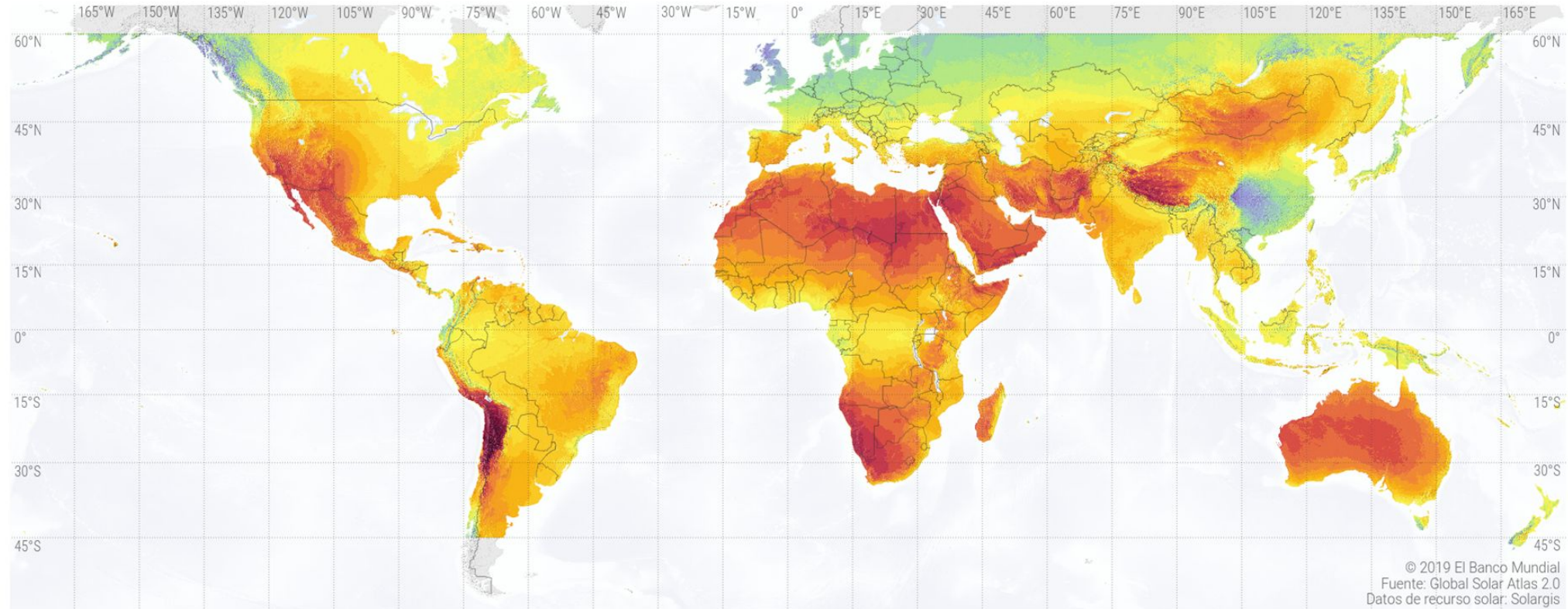
La Energía Solar en Chile y el Mundo

Irradiación Directa Normal



La Energía Solar en Chile y el Mundo

Potencial Eléctrico Fotovoltaico



Región de Antofagasta

El potencial solar más alto del mundo

CONTEXTO

- Mejor radiación del mundo
- Cielos despejados y secos durante todo el año
- Polvo y ensuciamiento de paneles
- Gran Minería
- Oscilaciones de temperatura
- Dependencia a las horas de luz
- Transmisión insuficiente
- Vertimiento



Región de Antofagasta

El potencial solar más alto del mundo

OPORTUNIDADES

- Vínculo con industria minera, intensiva en energía
- Productos y servicios de gestión de limpieza
- Materiales y sistemas que resistan los factores meteorológicos
- Mejoras en red de transmisión
- Generación distribuida
- Sistemas de almacenamiento
- Concentración Solar de Potencia
- Hidrógeno Verde



CSP con almacenamiento para suministro 24x7

Proyecto Likana

CSP (Concentración Solar de Potencia)

- Plantas que usan DNI y concentran la radiación para producir alta temperatura en los receptores
- Producen electricidad en un rango de 20 hasta 300 MW
- Producción de Energía 24x7

Likana – Cerro Dominador

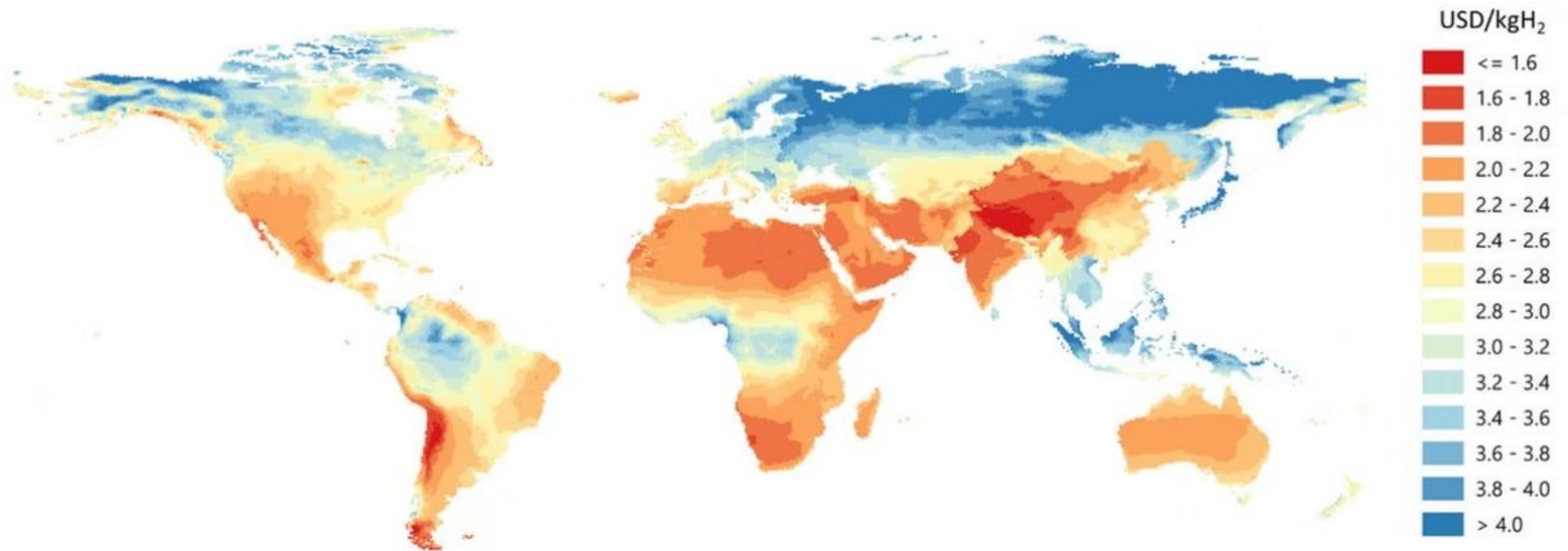
- Proyecto anunciado para la comuna de Calama, de los mismos operadores de Cerro Dominador (Santa Elena)
- 3 Torres, con un almacenamiento de 12 horas
- 450 a 600 MW (Cerro Dominador: 100 MW PV + 110 MW CSP)



La Oportunidad del Hidrógeno Verde en Chile

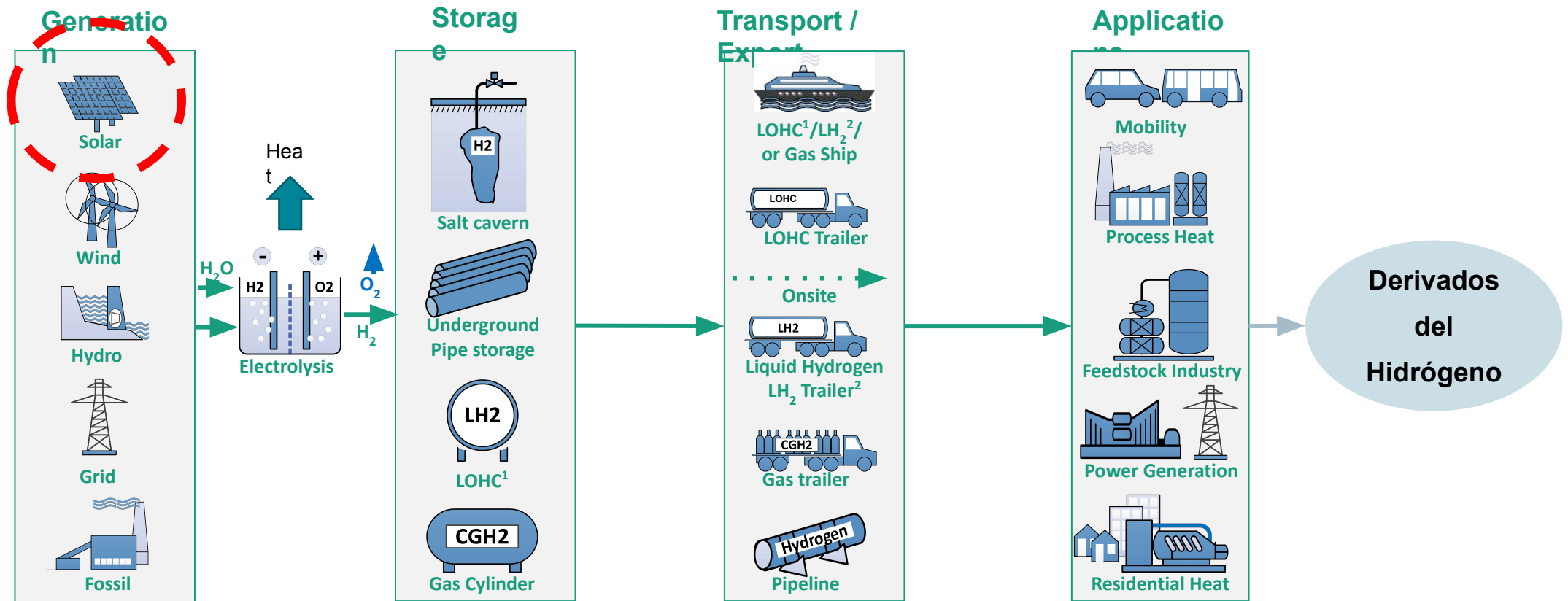
Costos de producción de H₂V mediante energía solar y eólica

Dado el potencial solar en el norte de Chile, el costo de producción de 1 kg de H₂ podría alcanzar **menos de \$2 USD** en el largo plazo. De la misma manera, dado su potencial eólico, la Patagonia sería otro lugar potencial para la producción de H₂ por debajo de \$2 USD/kg.



Cadena de Valor del Hidrógeno Verde

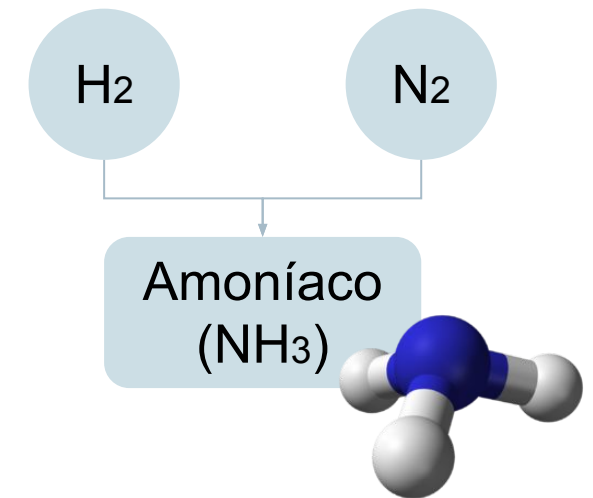
Oportunidades para la Región de Antofagasta



Proyectos Anunciados en Hidrógeno Verde para la Región de Antofagasta

HyEx

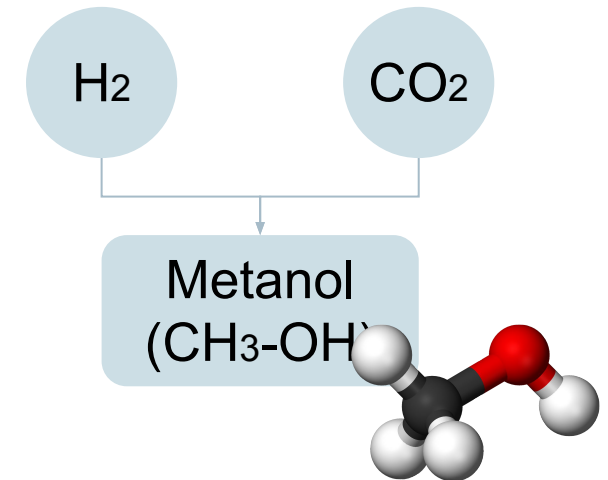
- Consorcio liderado por Engie, con participación de Enaex
- Producción de hidrógeno verde con una capacidad de electrólisis de 26 MW, equivalente a 3.200 toneladas de H₂/año
- El hidrógeno verde producido será usado para sintetizar amoníaco verde, 18.000 ton/año, para explosivos de voladura al año 2025
- El amoníaco gris hoy usado por Enaex representa ~90% de su huella de carbono
- Reducirá 30.000 ton/año de CO₂
- Adjudicatario de ~\$2,5 millones de USD de parte de CORFO



Proyectos Anunciados en Hidrógeno Verde para la Región de Antofagasta

AMER (Antofagasta Mining Energy Renewable)

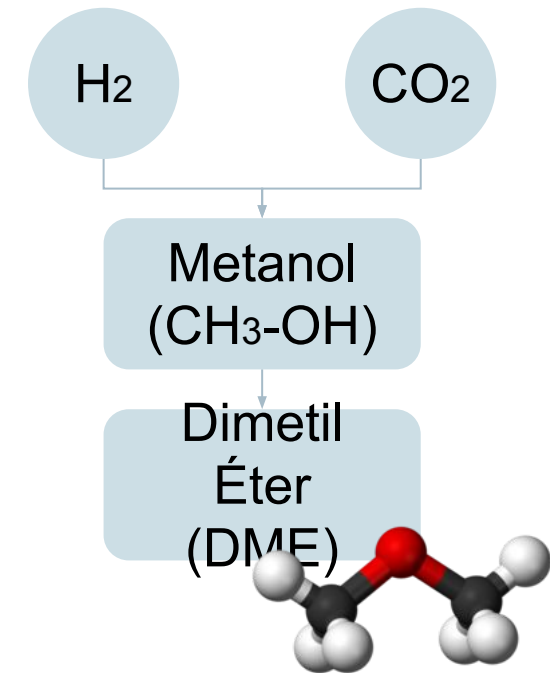
- Proyecto liderado por Air Liquide, con apoyo de socios industriales
- Producción de hidrógeno verde con una capacidad de electrólisis de 80 MW
- El hidrógeno verde producido será usado para sintetizar metanol verde, 60.000 ton/año, potencialmente usado para *blending* con combustibles fósiles
- Utilizará CO₂ desde una fuente industrial
- Adjudicatario de ~\$9,5 millones de USD de parte de CORFO



Proyectos Anunciados en Hidrógeno Verde para la Región de Antofagasta

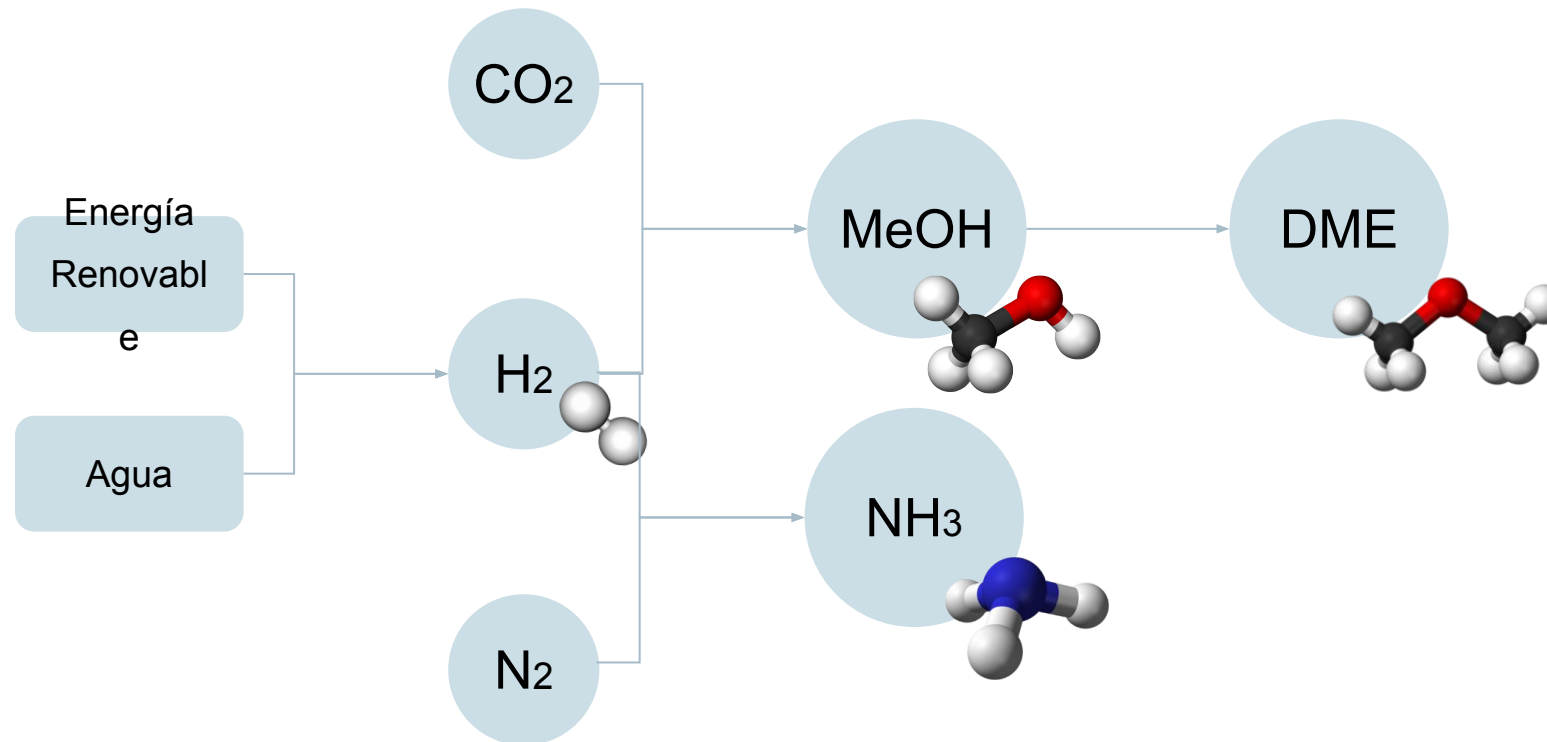
Power-to-MEDME

- Consorcio científico-industrial, con stakeholders nacionales e internacionales
- Desde la generación de energía renovable hasta la aplicación del dimetil éter producido
- Producción de hidrógeno verde en 3 etapas (8,7 MW | 100 MW | 1-3 GW), 1.340 ton/año de H₂ para la primera etapa
- Producción de metanol verde y eDME, 5.800 y 4.200 ton/año para la primera etapa, respectivamente, para el año 2024
- Proyecto pre-clasificado para fondo alemán Funding Guidelines de \$25 millones EUR



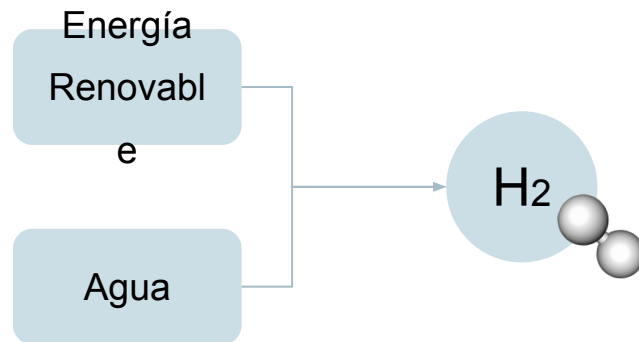
Hidrógeno Verde

Derivados como camino de transición



Hidrógeno Verde

Derivados como camino de transición



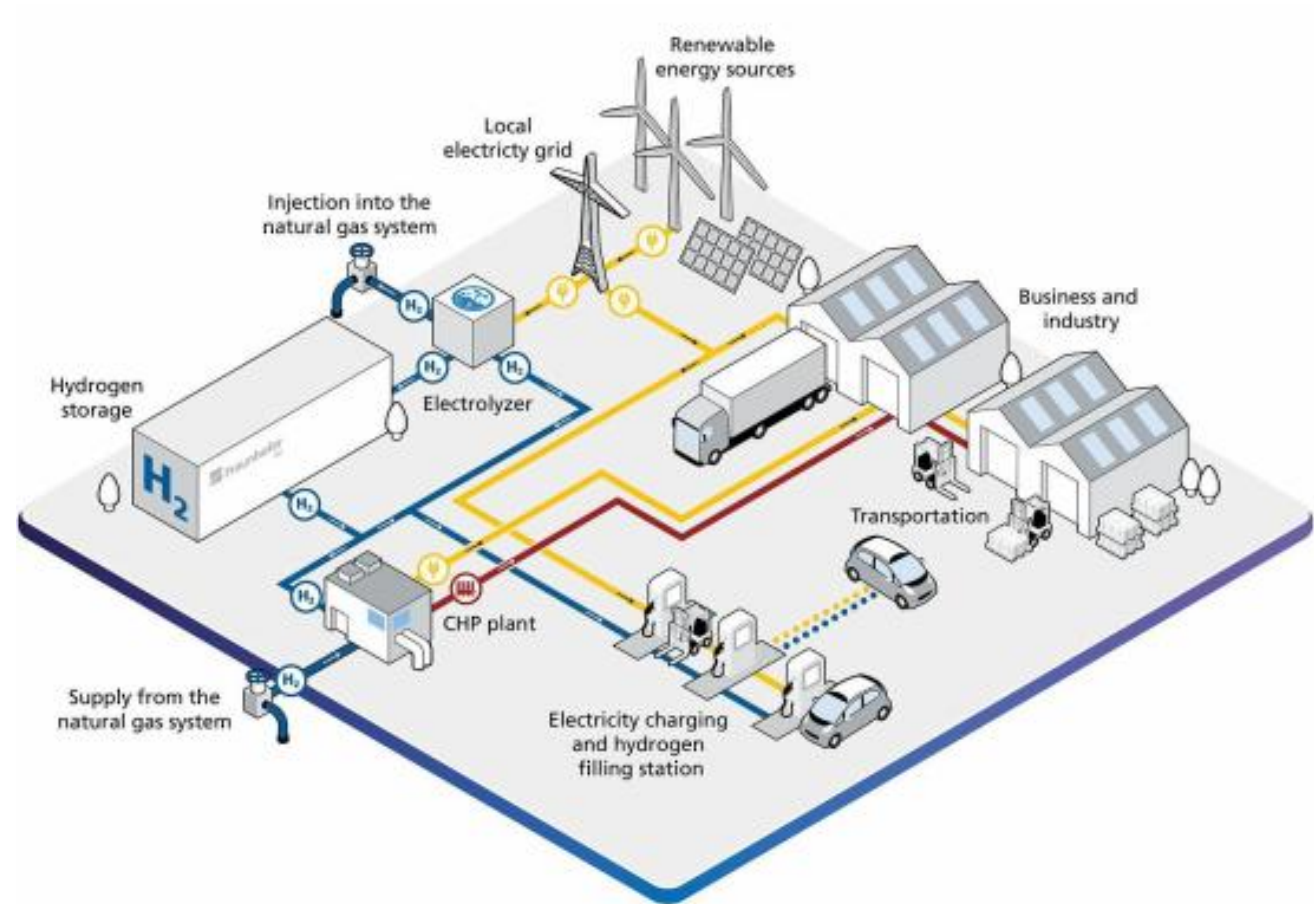
- Se crean conocimientos y capacidades en torno al hidrógeno verde
- Es posible compartir riesgo e infraestructura
- Proyectos demostrativos que atraerán mayor inversión, más proyectos y más capacidad instalada para producir hidrógeno verde
- Camino de transición mientras bajan los costos de las tecnologías y mejoran su eficiencia

... pero existe una gran brecha de información entre las empresas.

Hidrógeno Verde

Plantas de producción de H₂V del futuro

- Interconexión entre empresas
- Múltiples servicios
- Compartir riesgos e infraestructura
- Aplicaciones industriales, de transporte, residenciales y más
- Es necesario potenciar e incluir una red de proveedores que sostenga la industria del hidrógeno...





Fuente: SIEMENS ENERGY

Iniciativas de Sensibilización, Capacitación y Redes para Proveedores

Red + Energía - CEIM

- Programa ejecutado por el Centro de Entrenamiento Industria y Minero (CEIM) de Fundación Educacional Escondida
- Adjudicatario de FIC-R del GORE Antofagasta, con apoyo del Comité Corfo Antofagasta y el Cluster de Energía
- Duración de 2 años, con el objetivo de formar y transferir capacidades a emprendimientos y empresas en torno a la industria energética, a través de su Escuela de Desarrollo de Competencias para la Industria Energética
- Fases de levantamiento, capacitación y prospección tecnológica para empresas y emprendimientos de la región



Iniciativas de Sensibilización, Capacitación y Redes para Proveedores Hidrógeno Verde, una oportunidad para la Región de Antofagasta – Quintil Valley

Quintil Valley



- Quintil Valley, agencia de innovación orientada al rubro minero, con presencia en Chile, Perú y Colombia. Foco en hidrógeno verde y electromovilidad
- Adjudicatario de “Programa de Difusión Tecnológica” de Corfo, para la realización de distintos talleres en torno al hidrógeno verde, en temáticas como:
 - Cadena de Valor
 - Oportunidades de financiamiento
 - Regulación y normativa
 - Capital humano

Iniciativas de Sensibilización, Capacitación y Redes para Proveedores

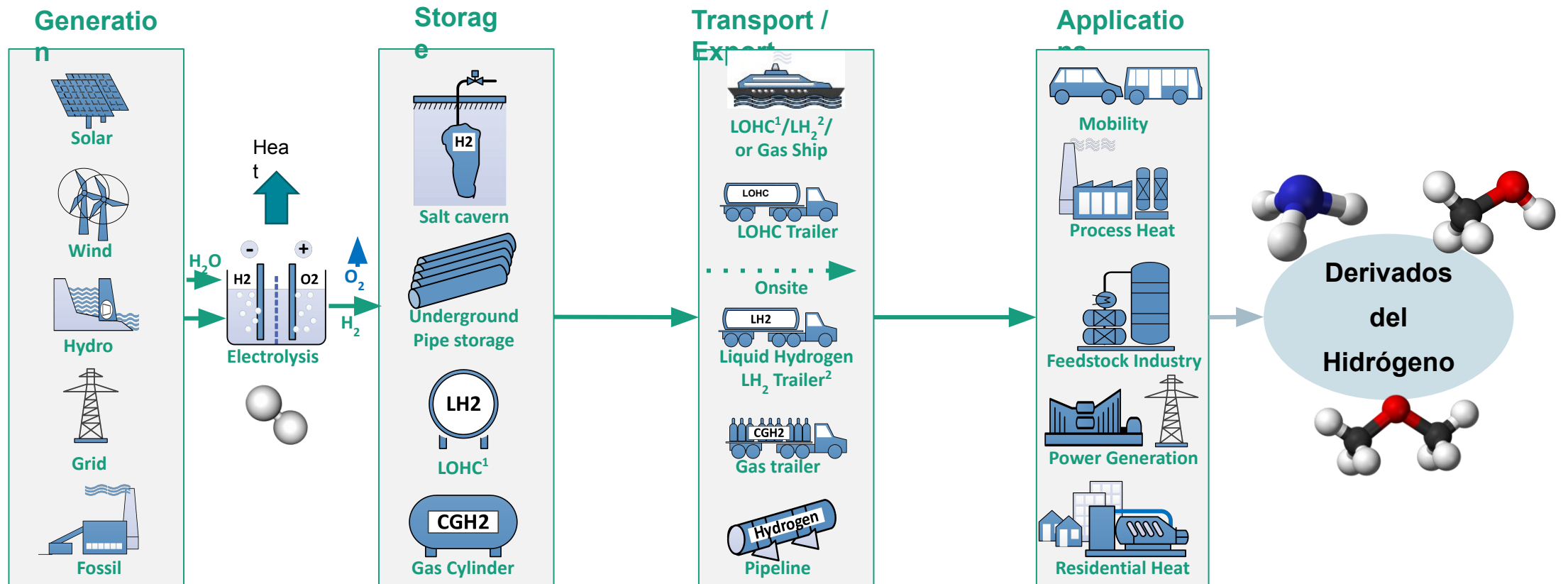
H2VA – CICITEM, Club de Innovación y Fraunhofer Chile

- Proyecto “Bienes Públicos” impulsado por Comité Corfo Antofagasta y GORE Antofagasta, ejecutado por CICITEM y co-ejecutado por Club de Innovación y Fraunhofer Chile
- El proyecto consta de tres focos:
 - Identificar y capacitar a la red de proveedores con presencia regional
 - Validar y priorizar con la industria los principales (9) casos de uso para el hidrógeno en la región
 - Vincular a grandes empresas con proveedores, en torno a los casos de uso priorizados



Oportunidades para la Región de Antofagasta

Hidrógeno Verde



Oportunidades para la Región de Antofagasta



Contacto

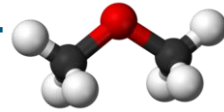
Thomas Lindsay
Coordinador de Proyectos | Especialista en Desarrollo de
Negocios
Tel: +562 2378 1660
thomas.lindsay@fraunhofer.cl

Fraunhofer Chile Research
Centro de Tecnologías para la Energía Solar (CSET)
General del Canto 421, Oficina 402
Providencia, Santiago, Chile
www.fraunhofer.cl



Power-to-MEDME

¿Por qué DME?



- Permite *blending* con GLP en hasta 20% - “*drop-in fuel*”
- Si se usa CO₂ inevitable, es un combustible carbono neutro según los estándares europeos
- Infraestructura existente
- Modificaciones menores
- Handling / almacenamiento similar a GLP
- Ya existen desarrollos tecnológicos 100% a DME desde hace años y existen marcas dispuestas a seguir desarrollándose en la temática

