



FACULTAD DE
INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

UN HORIZONTE HACIA LA FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO EN LA ECONOMÍA DEL H₂ EN CHILE

CENTRO DE ECONOMÍA DEL HIDRÓGENO VERDE
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

CAROLINA CHÁVEZ HERRERA
DIRECTORA ALTERNA POR USACH
PROYECTO DUAL HYDROGEN-DIESEL COMBUSTION
FOR MINER EXTRACTION TRUCKS (CONSORCIO)



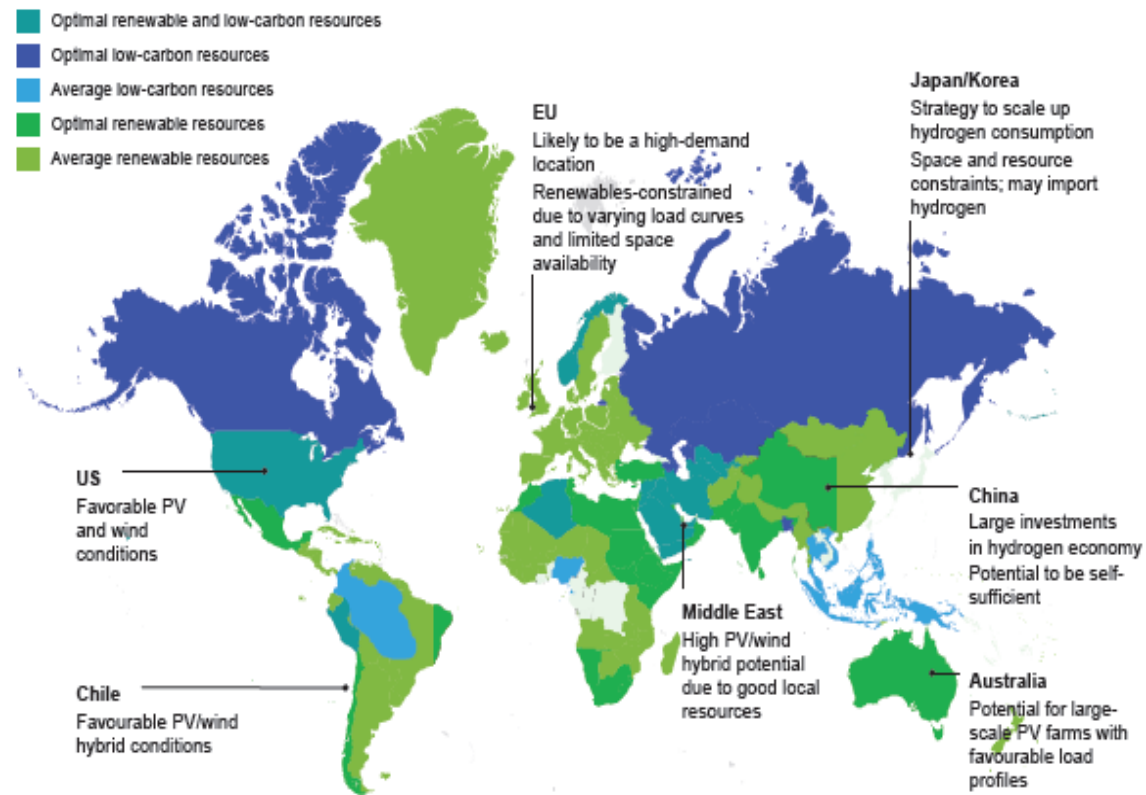
CENTRO DE ECONOMÍA DEL
HIDRÓGENO VERDE
UdeSantiago

MISIÓN CAVENDISH
16 JUNIO 2020
SANTIAGO -CHILE

OPORTUNIDADES DE MERCADO

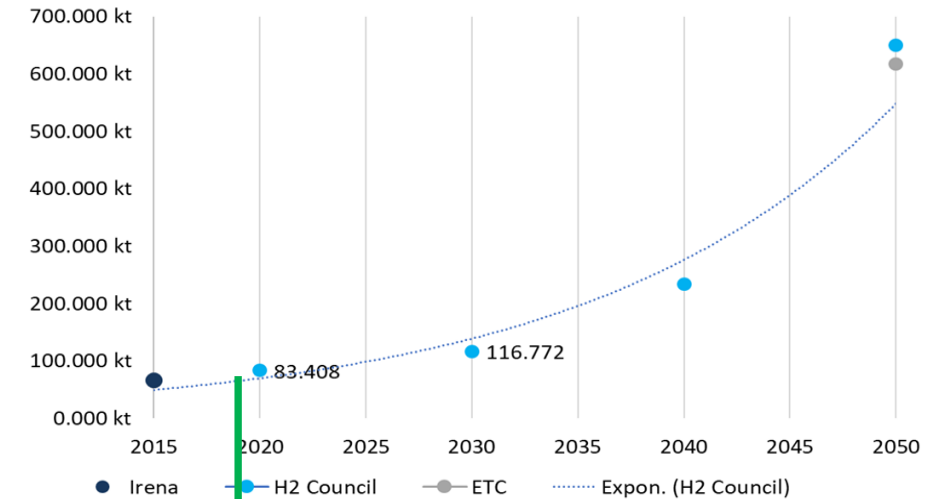
POTENCIAL DE PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO EN TODAS LAS REGIONES.

Best source of low-carbon hydrogen in different regions



SOURCE: IEA; McKinsey

PROYECCIONES DE MERCADO INTERNACIONAL DEL H2 2050



En Chile
58.500 t H2/año

Fuentes: IRENA 2018; Hydrogen Council 2017; Energy Transition Commission (ETC) 2018.

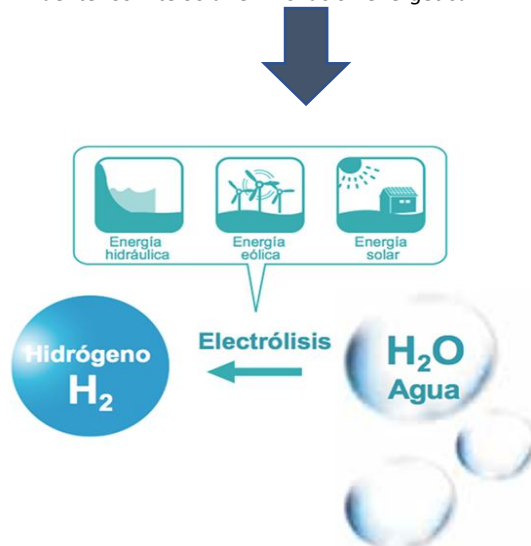
Se provee que el mercado global para el hidrógeno y tecnologías del hidrógeno tendrá ingresos de más de 2.5 trillones USD/año y empleos para más de 30 millones de personas (Hydrogen Council, 2017)

HIDRÓGENO VERDE EN CHILE

Visión Nacional

“Ser líderes reconocidos a nivel mundial en la **producción, uso y exportación** de hidrógeno verde y sus derivados, a través del **desarrollo tecnológico**, la habilitación de un **mercado competitivo** y utilizando el reconocido **potencial de energías renovables** del país, a fin de contribuir a alcanzar una sociedad sostenible”

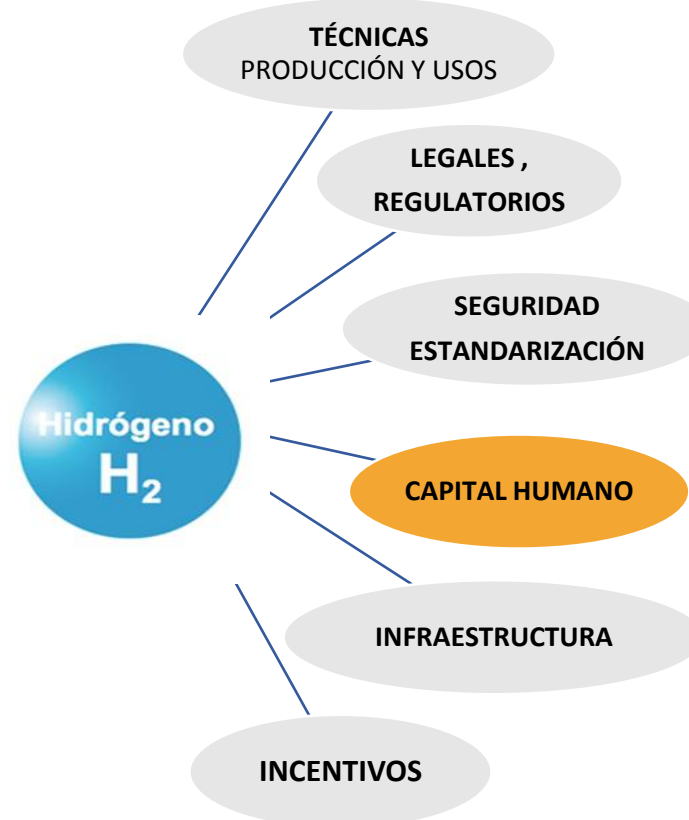
Fuente: Comité Solar e innovación energética



Fuente: Política Energética 2050

CHILE NO PRODUCE H₂ VERDE

BRECHAS



ECONOMÍA DEL H₂ VERDE

VIABLE ECONOMICAMENTE POR PARIDAD DE PRECIO FRENTE AL DIESEL.

Se estima en torno a **USD 1 /kilo.**

Mejorar la productividad de los sistemas de generación de H₂:
Aumentar la demanda H₂.
Reducir costos de producción.

ALGUNAS INTERROGANTES

Estado

- ¿Requiere de **marco regulatorio**?
- ¿Habrá una **política integrada de estado**?
- ¿**Cooperación internacional**?
- ¿**Financiamiento** al desarrollo?
- ¿**Beneficios** para Chile?.

Comunidad

- ¿**Donde se requiere la energía**?
- ¿Cómo estaría **informada la comunidad**?
- ¿Cuál sería la **participación**?
- ¿Cómo estaría **capacitada, o habituada, o adoptaría** una cultura acerca del uso del hidrógeno?
- ¿Se ve la comunidad como **actor relevante** de la eficiencia?.
- ¿**Stakeholders**?
- ¿**Sindicatos de trabajadores**?
- ¿**Bomberos, Salud**?

Medio Ambiente

- ¿Cuáles serían los **impactos**?
- ¿Hay estimaciones de su **huella de carbono**?

Seguridad

- ¿Es **confiable** hoy día el actual desarrollo de esta tecnología integrada?
- ¿**Qué se requiere** para hacerla confiable?

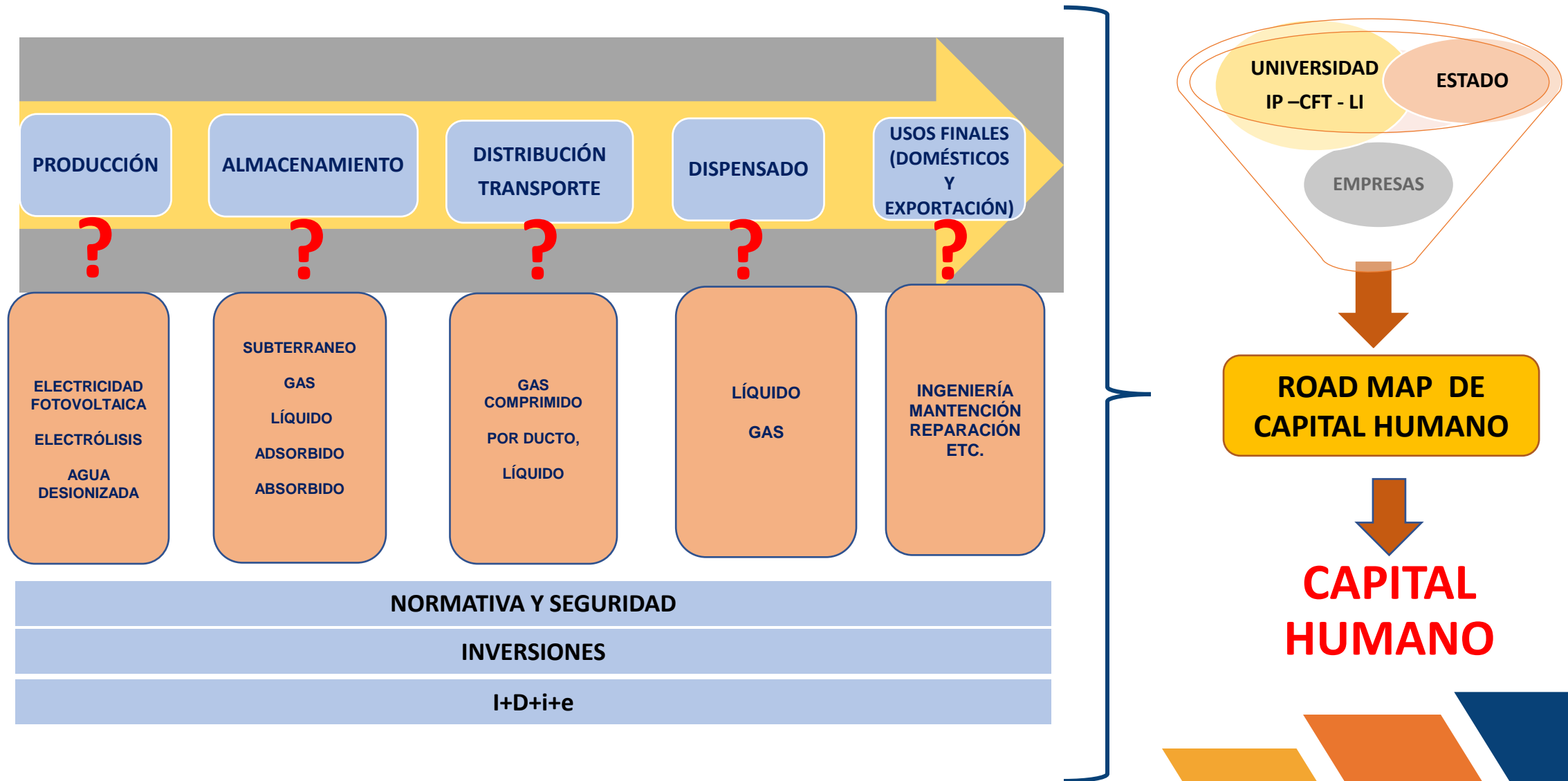
Científico

- ¿Estado de **conocimiento y desarrollo** en Chile?
- ¿Tiempo y recurso para **reducir brechas** en desarrollo científico?
- ¿Qué **expectativas** abre este nuevo vector?
- ¿Cuáles serían **las fuentes**?
- ¿Cuáles serían las formas de **obtener el hidrógeno**?

Ingeniería

- ¿Que **niveles de producción** de H2 debemos tener para que sea **viable**?
- ¿**Generación distribuida o centralizada**?
- ¿**Reemplazaría** vectores o tipos de energía o se **sumaría** a los existentes?
- ¿Se incorporaría a la **matriz energética**?
- ¿Planificación Territorial?
- ¿Smartcity?
- ¿Cuál sería su competitividad?
- ¿Se haría gestión en el consumo?
- ¿Chile seguiría siendo **comprador o desarrollo de tecnología** ?
- ¿Cuál sería **la eficiencia** de este vector en relación a su aplicación?.
- ¿Desarrollo de **stakeholders, startup**?
- ¿**En que tiempos**?
- ¿Existe **inversionistas** para desarrollar la Economía del H2?

CAPITAL HUMANO EN LA CADENA DE VALOR DEL HIDRÓGENO



EMPRESAS

UNIVERSIDADES
CENTROS DE INVESTIGACIÓN
INSTITUTOS PROFESIONALES
CENTROS DE FORMACIÓN TÉCNICA
LICEOS INDUSTRIALES

Perfiles de competencia
Perfiles de egreso

Doctorados
Magister
Profesionales afines
Técnicos de nivel superior
Técnicos

ARTICULACIÓN CURRICULAR

Educación Continua
Cursos de capacitación

APRENDIZAJE CONTINUO

PROMOVER EMPLEABILIDAD

INVESTIGACIÓN APLICADA PERTINENTE Y EFICAZ



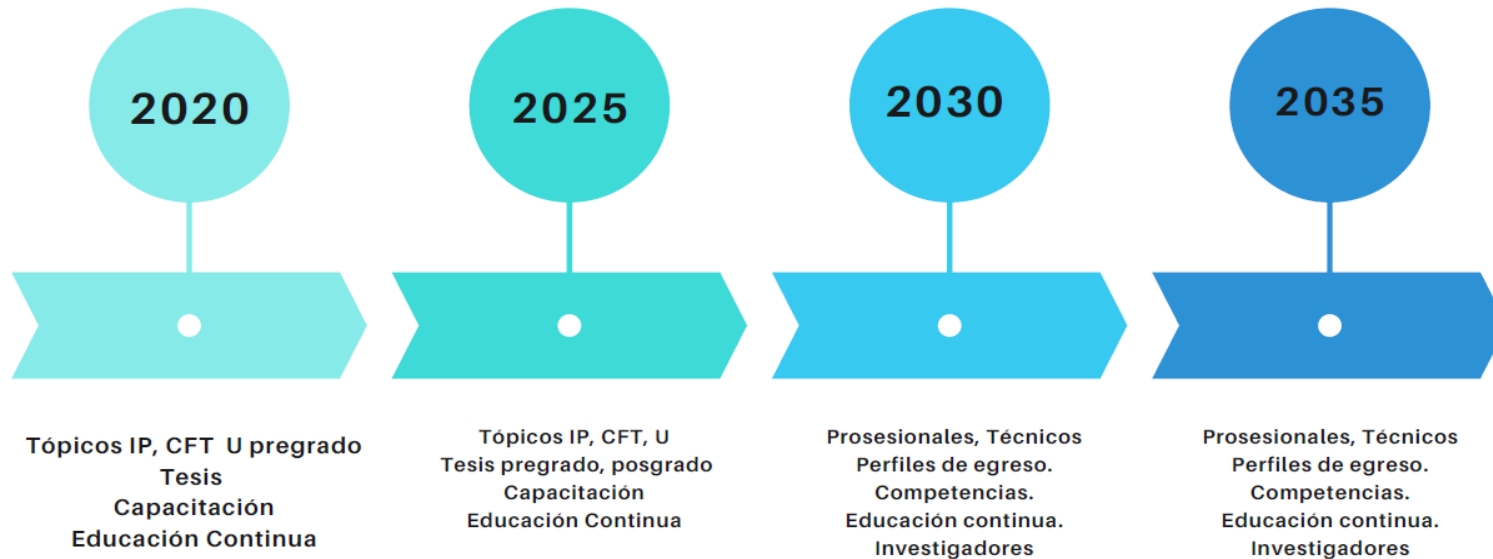
CONSIDERACIONES EN FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO



PREDICCIONES.....



ROAP MAP DE CAPITAL HUMANO





APORTES DEL CENTRO DE ECONOMÍA DEL HIDRÓGENO VERDE

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO
DE CHILE

1.- DUAL HYDROGEN-DIESEL COMBUSTION FOR MINER EXTRACTION TRUCKS (CONSORCIO)



Gestor
Tecnológico



Co-Ejecutores



NTT DATA

Asociados



2.- PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE PRODUCCIÓN ELECTROLÍTICA DE H2 (I+D).

3.- PROYECTO DE MATERIALES AVANZADOS (I+D).



PROYECTOS

DEL

CENTRO DE ECONOMÍA DEL HIDRÓGENO VERDE



CENTRO DE ECONOMÍA DEL
HIDRÓGENO VERDE
UdeSantiago

FORTALECIMIENTO DE PREGRADO Y POSTGRADO

- ✓ Pregrado, tópicos en asignaturas específicas en carreras de la Facultad de Ingeniería.
- ✓ Trabajos de Titulación de pregrado.
- ✓ Pasantías de alumnos de pregrado a Alemania 4 meses (convenio con Universidad de Esslingen).
- ✓ Tesis de postgrado en materiales avanzados (I+D).
- ✓ Articulación con CFT de la RM a cargo de la USACH (en estudio)
- ✓ Movilidad estudiantil y académica (Convenios de colaboración con Universidades internacionales)

EDUCACIÓN CONTINUA

1. Diplomado en Economía del Hidrógeno (Septiembre 2020).



CAPITAL HUMANO

CENTRO DE ECONOMÍA DEL HIDRÓGENO VERDE





- ✓ Seminario “Economía del Hidrógeno y Desarrollo Sustentable” incentiva energía limpia y segura. Jue, 12/03/2015

El Dr. Walter Theodor Czarnetzki, de la Universidad Esslingen de Alemania



- ✓ Seminario Hidrógeno eólico en Magallanes . Desafíos y Oportunidades. Pta Arenas.

CERE-UMAG, Centro de Economía del H2 Verde-USACH, CIEMAT- España 2019/09/30

- ✓ CONFORMACIÓN DE LA MESA DE HIDRÓGENO AUSTRAL

Centro de Estudios de los Recursos Energéticos (Cere-Umag), el Centro de Economía del Hidrógeno de la Universidad de Santiago (Usach), la planta experimental de Pico Truncado de Argentina, el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat) de España y, del Ministerio de Energía de Chile. 2019/09/30



- ✓ Participación de reuniones cerradas con el Prorector de la Universidad de Esslingen Alemania , Ministerio de Energía, CNE, empresas del sector y Energía Fraunhofer. (Estado de H2 verde- Chile, Alemania) 01/2020



OTRAS ACTIVIDADES

CENTRO DE ECONOMÍA DEL HIDRÓGENO VERDE





FACULTAD DE
INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

MUCHAS GRACIAS!!!!

carolina.chavez@usach.cl



CENTRO DE ECONOMÍA DEL
HIDRÓGENO VERDE
UdeSantiago