



CENTRO DE INNOVACION UC  
ANACLETO ANGELINI



# PROGRAMA ESTRATÉGICO

## INDUSTRIAS DEL FUTURO PARA CHILE

**Hidrógeno verde**





## ROL PÚBLICO

- El papel del Centro va mucho más allá de agregar valor a las empresas privadas, nuestro objetivo es lograr un impacto significativo en el bienestar de las personas a través de un fuerte compromiso público.
- Hemos desarrollado Hojas de Ruta estratégicas, que son un modelo de trabajo en el que convocamos a los sectores público y privado, la academia y la sociedad civil a colaborar en la construcción de una cartera asociativa sólida para los desafíos del país.

## MEJILLONES-ANTOFAGASTA

### Valle del Hidrógeno Verde



Image Source: El Diario de Antofagasta

#### Ubicación estratégica

- Cercanía a grandes centros de demanda de energía en la Región de Antofagasta
- Cerca de los puertos marítimos para facilitar las exportaciones de hidrógeno verde
- Tiempo de actividad del puerto cercano al 99%
- Ventaja comparativa del recurso solar en el Desierto de Atacama para generación eléctrica fotovoltaica
- Antofagasta almacena aproximadamente el 23% de las reservas de cobre, el 51% de las reservas de litio y más de 2000 GW de potencial de generación de energía renovable.

## BRECHAS A ABORDAR DE FORMA PRIORIZADA

Para la instalación exitosa del valle deben de abordarse tres brechas críticas de forma priorizada y secuencial:

- **Gestión territorial:** gestionar la instalación y operación del valle centralizadamente y con mirada de ecosistema por la municipalidad y gobiernos regionales y central.
- **Financiamiento:** el esquema de financiamiento de operaciones debe considerar participación de actores públicos y privados.
- **Conocimientos:** se deben apalancar conocimientos y capacidades de los actores del ecosistema de I+D+i nacional e internacional para generar capacidades y ganancias de eficiencia



Image Source: <https://southeastasiainfra.com/work-commences-on-the-first-and-largest-hydrogen-plant-in-vietnam/>

# DESAFÍOS

## Inversión estratégica en el Valle

Existen 4 áreas principales de desafío para el despliegue de la industria del Hidrógeno Verde en Mejillones

### Brechas de colaboración público-privada y marco regulatorio

- Necesidad de lineamientos y regulaciones claras para el despliegue y desarrollo de la industria regional del hidrógeno verde, lo que genera dificultades en el proceso de obtención de permisos y licencias para el desarrollo de proyectos.

### Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i)

- Necesidad de más innovación en toda la cadena de valor del hidrógeno, especialmente aquellas orientadas a: tecnologías de producción, almacenamiento, transmisión y transporte.
- Falta de transferencia de tecnología y conocimiento entre la academia y la industria.

### Desafíos de infraestructura crítica

- Falta de un plan estratégico para invertir en infraestructura privada y compartida para la producción, almacenamiento y distribución de hidrógeno.
- Desafíos de integración y adaptación técnica con los sistemas e infraestructuras energéticas locales existentes.

### Talento y Capital Humano Avanzado/Especializado

- Escasez de mano de obra nacional y local calificada y especializada en la industria del hidrógeno verde
- Acceso limitado a programas de capacitación especializados.
- Desarrollo de modelos de formación y retención de talento local

---

## ¿CÓMO HACERLO?

### Construcción de Hoja de Ruta



Una hoja de ruta es un proceso de co-construcción privada, pública, académica y civil, que permite unificar problemáticas y oportunidades comunes de un ecosistema.

Este proceso permite definir y orientar de manera asociativa y concreta el desarrollo y bienestar de la sociedad e industria y las organizaciones e influenciar de manera positiva en la generación de política pública.




## ROADMAP DE STAKEHOLDERS Y PARTICIPANTES


<b>BOARD</b>	<b>Chair &amp; Co-Chair</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Champion Company C-Level</li><li>• Centro de Innovación UC: Secretaría técnica</li></ul>	<b>Industria</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• C – Level empresas de la cadena de valor</li></ul>	<b>Sector Público</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ministerios y gobiernos locales relevantes</li></ul>	<b>Academia</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Directores y Profesores de los grupos de investigación pertinentes</li></ul>
<b>Mesas Técnicas / Comités de Implementación</b>	<b>Industria</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Expertos de las empresas e industrias de la cadena de valor</li></ul>	<b>Academia</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Expertos asociados a las tecnologías core y adyacentes de la cadena</li></ul>	<b>Sector Público</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Expertos y asesores definidos por los ministerios participantes</li></ul>	<b>Sociedad Civil</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Representantes sector civil</li><li>• Comunidades</li><li>• Gremios</li></ul>

# EJEMPLO CONSEJO HDR CYBER 2022

**COMITÉ ASESOR**



**Francisca Yáñez**  
Chair  
National  
Technology Officer  
Microsoft



**Ramón Molina**  
Co-Chair  
Director Ejecutivo  
Centro de  
Innovación UC



**Daniel Álvarez**  
Coordinador  
Nacional de  
Ciberseguridad  
Ministerio del  
Interior del  
Gobierno de Chile



**María Florencia  
Attademo-Hirt**  
Gerente General  
Países del Cono Sur y  
Representante en Chile  
Grupo BID



**Carlos Aravena**  
Consultor Ciberseguridad,  
Ciberdefensa y Seguridad  
de la Información  
Subsecretaría de Defensa  
del Gobierno de Chile



**Andrés Arce**  
Jefe de TI  
Ministerio de  
Ciencia, Tecnología,  
Innovación y  
Conocimiento del  
Gobierno de Chile



**Rodrigo Bon**  
Director Ejecutivo  
ProPyme



**Thierry de Saint  
Pierre**  
Presidente  
ACTI



**Paula Estévez**  
Gerente General  
AMCHAM



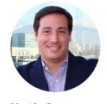
**Marcelo Felman**  
Director  
Ciberseguridad  
Microsoft Latam



**Álvaro García**  
VP Tecnología  
Codeco



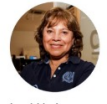
**Eduardo Gorchs**  
CEO  
Siemens



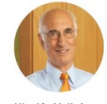
**Martín Grosso**  
Corporate CIO  
Cencosud



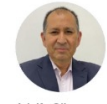
**Fernando  
Hentzschel**  
Gerente de  
Capacidades  
Tecnológicas  
Corfo



**Ingrid Inda**  
Jefa de la División de  
Redes y Seguridad  
Informática  
Ministerio del Interior  
y Seguridad Pública  
del Gobierno de Chile



**Nicolás Majluf**  
Académico  
Universidad Católica



**Adolfo Oliva**  
Asesor de Gabinete  
Subsecretaría de  
Telecomunicaciones  
del Gobierno de  
Chile



**Mario Ponce**  
Decano de la  
Facultad de  
Matemáticas  
Universidad  
Católica



**Kenneth Pugh**  
Senador de la  
República



**Julián San Martín**  
Vicepresidenta  
Mercado de  
Corporaciones  
Entel



**Patricio Subiabre**  
Gerente de  
Operaciones y  
Tecnología  
Banco BCI

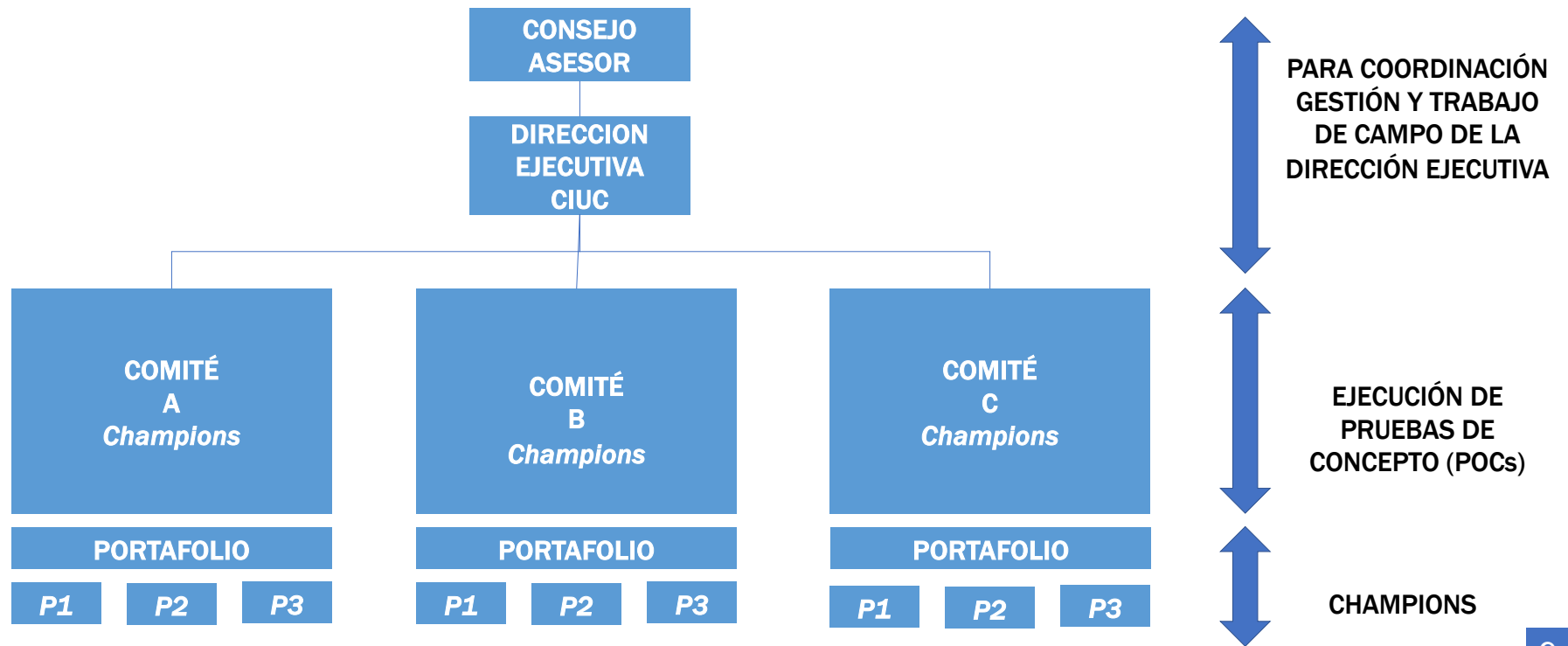


**Yerka Yukich**  
Presidenta  
Alianza Chilena  
Ciberseguridad





## ESTRUCTURA HDRs



# LA METODOLOGÍA

PRINCIPALES HITOS - 9 MESES



## DIAGNÓSTICO Y ÁREAS ESTRATÉGICAS



- Levantamiento de visiones de representantes del ecosistema respecto a brechas y oportunidades para la reactivación digital.
- Levantamiento estado del arte



## 4 COMITÉ DE DESARROLLO CONVERGENCIA PROYECTOS (4 sesiones cada uno)

- Desarrollo visión, indicadores
- Propuestas de portafolio de proyectos



## KICK-OFF

- Presentación integrantes del board
- Presentación metodología



## BOARDS DEFINICIONES ESTRATÉGICAS Y PRESENTACIÓN PORTAFOLIO DE PROYECTOS

- Discusión abierta portafolio propuesto por los comités de desarrollo



## LANZAMIENTO HOJA DE RUTA

- Presentación pública y difusión del documento.

DESARROLLO DE PRUEBAS DE CONCEPTOS

---

## EJEMPLOS ÁREAS DE INTERVENCIÓN

Para cada foco priorizado



<b>DESARROLLO DE CAPITAL HUMANO</b>	<b>ACCESIBILIDAD</b>	<b>FINANCIAMIENTO</b>	<b>DESAFÍOS TECNOLÓGICOS</b>	<b>DESARROLLO DE MERCADO DE BIENES Y SERVICIOS E INNOVACIÓN</b>	<b>REGULACIÓN , ESTANDARIZACIÓN Y NORMATIVA</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>· Formación</li><li>· Capacitación</li><li>· Reconversión</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>· Infraestructura crítica</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>· Atracción de oferentes extranjeros,</li><li>· Acceso a capital</li><li>· Desarrollo de redes.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>· Investigación básica y Aplicada</li><li>· Desarrollo de nuevas tecnologías</li><li>· Desarrollo de líneas base e Indicadores</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>· Emprendimiento y soluciones</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>· Desarrollo normativo</li><li>· Implementación de estándares</li><li>· Homologación internacional</li></ul>



# EJEMPLOS ÁREAS DE INTERVENCIÓN

Para cada foco priorizado

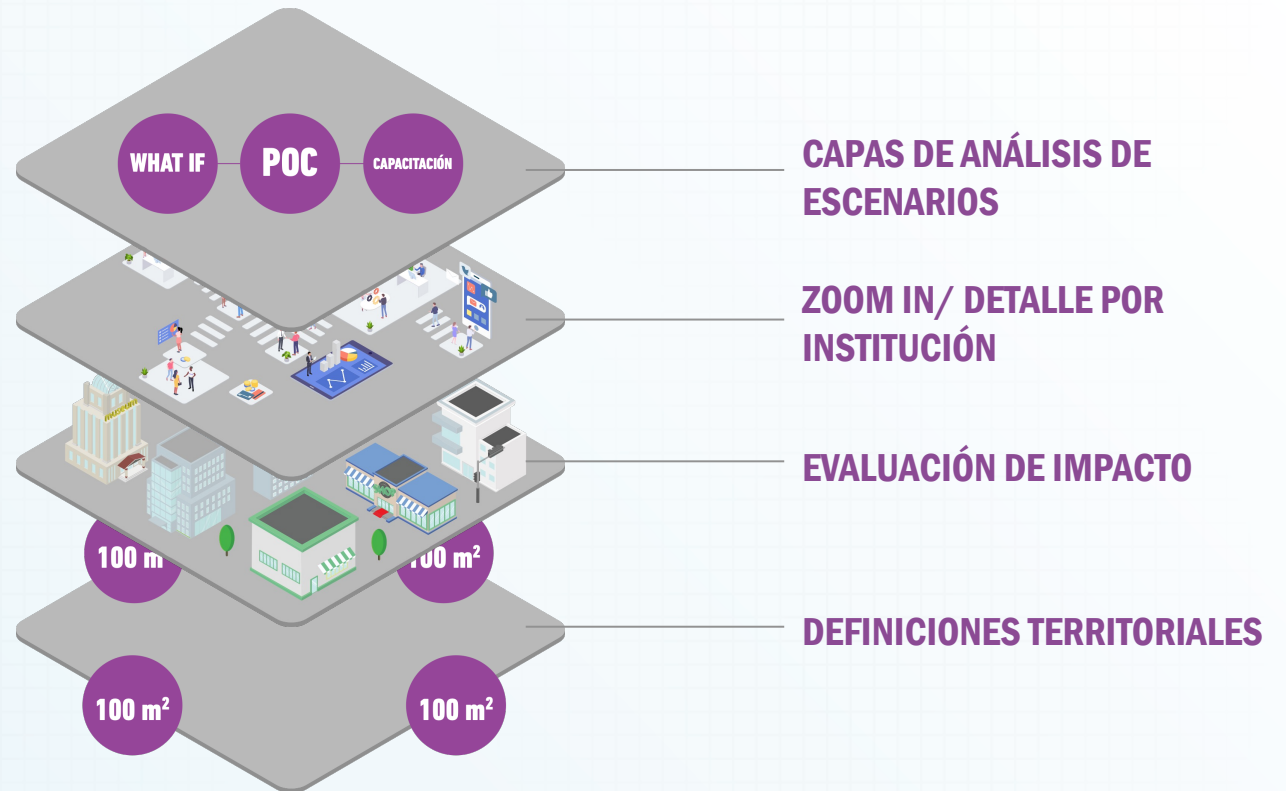
TALENTO Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PARA LA CIBERSEGURIDAD	CULTURA EN CIBERSEGURIDAD	TECNOLOGÍA, ESTÁNDARES, PROTOCOLOS Y ECOSISTEMAS PARA LA CIBERSEGURIDAD
<p>A.1 PILOTAJE DE PROGRAMA DE MAGÍSTER EN CIBERSEGURIDAD BID</p>	<p>B.1 CAMPAÑA COMUNICACIONAL DE CONCIENTIZACIÓN SOBRE RIESGOS DIGITALES E IMPORTANCIA DE HÁBITOS DE CIBERSEGURIDAD</p> <p>B.1.1 Programa de concientización con la Bolsa de Santiago</p> <p>B.1.2 Repositorio de material de libre uso</p>	<p>C.1 ESTUDIO DE LEVANTAMIENTO DE ESTÁNDARES Y BRECHAS DE ADOPCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Qué es lo que hay</li> <li>- Qué es lo que tenemos</li> <li>- Cuáles son los que conviene adoptar</li> </ul>
<p>A.2 PROGRAMAS DE EDUCACIÓN CONTINUA PARA FORMACIÓN EN CIBERSEGURIDAD</p>	<p>B.2 FOMENTO A NIVEL INSTITUCIONAL PÚBLICO Y PRIVADO DEL TRASPASO DE EXPERIENCIAS DE ENFRENTAMIENTO DE EVENTOS DE CIBERSEGURIDAD</p> <p>B.2.1 Generación de Entornos de Confianza: Sandbox o procesos de anonimización</p>	<p>C.2 APOYO A LA IMPLEMENTACIÓN DE CIBERSEGURIDAD A TRAVÉS DEL DOCUMENTO "CONSEJOS DE CIBERSEGURIDAD"</p> <p>C.2.1 Material práctico y segmentado para la implementación de los estándares y frameworks escogidos</p> <p>C.2.2 "Kit Digital" para pymes sobre ciberseguridad</p>
<p>A.3 DISPONIBILIDAD DE CENTROS DE DESARROLLO DE TALENTOS A NIVEL ESCOLAR: PILOTO PROGRAMA DE ESCUELAS ABIERTAS</p>	<p>B.3 GENERACIÓN DE DATOS SOBRE EL CRECIMIENTO/ MADUREZ EN CIBERSEGURIDAD A NIVEL NACIONAL O INDUSTRIAS CLAVES (EDUCACIÓN, SALUD, OTROS). IMPACTO ECONÓMICO DE LOS ATAQUES</p>	<p>C.3 BUENAS PRÁCTICAS DE USO DE LA NUBE</p> <p>Difusión de prácticas básicas en diversas nubes (Azure, AWS, Google, etc.)</p>
<p>A.4 ASOCIACIÓN PÚBLICO-PRIVADA PARA LA GENERACIÓN DE PROGRAMAS QUE DESARROLLEN TALENTOS</p>	<p>B.4 CANALES DE RECEPCIÓN DE DUDAS Y APOYO A LAS VÍCTIMAS DE CIBERDELITOS. POR EJEMPLO: CREAR UN CIBERFONO O PORTAL DE AYUDA</p>	<p>C.4 PLATAFORMA DE MONITOREO DE NORMAS.</p> <p>Herramientas o plataformas de autoevaluación para definir el estado actual de las empresas respecto de un estándar</p>

# ¿CÓMO VISUALIZAR EL VALLE DE HIDRÓGENO?

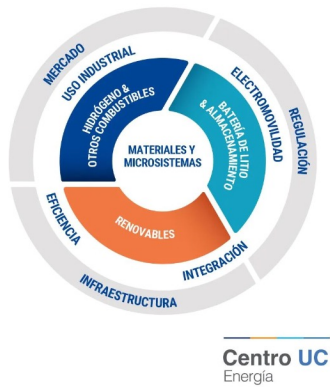


VISUALIZACIÓN DIGITAL + ANALÍTICA AVANZADA:

SIMULACIONES DE ESCENARIOS PARA TOMA DE DECISIONES



# CAPACIDADES TRANSVERSALES A LA CADENA DE VALOR



## CENTRO DE ENERGÍA UC



Las líneas de investigación se desarrollan en torno a tres ejes principales: Baterías de Litio y Almacenamiento; Hidrógeno y otros Combustibles; y Energías Renovables. Estos tres ejes se abordan desde los materiales y microsistemas, y apuntan a la integración, eficiencia, uso industrial y electromovilidad, teniendo en consideración la infraestructura, mercado y regulación tanto nacional como internacional.

## INSTITUTO MILENIO DE AMONIACO VERDE COMO VECTOR ENERGÉTICO (MIGA)



Investigación y Desarrollo de proyectos colaborativos dirigidos al desarrollo del amoníaco verde. Algunas líneas: Producción electroquímica del NH<sub>3</sub>, electrólisis para generación de H<sub>2</sub>V, diseño y prototipos de pilas de combustible NH<sub>3</sub>, procesos de producción y desgaste y, economía del amoníaco.

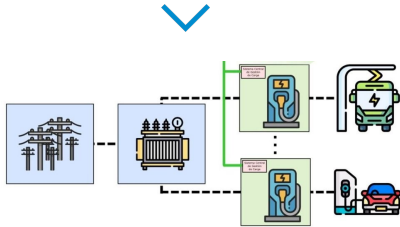
## UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO (UTH)



Apoya la adopción de tecnologías que utilicen hidrógeno en distintas industrias por medio de análisis técnico y económicos respecto a la incorporación de este tipo de tecnologías, entregando estimaciones respecto al escenario actual y potencial a largo plazo según su madurez.

## EJEMPLOS DE CAPACIDADES

### CARGADOR RÁPIDO DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS, BASADO EN MÓDULOS DE BATERÍAS DE LITIO DE 2DA VIDA



Prototipo de cargador de vehículos eléctricos escalable en potencia, con capacidad de almacenamiento de segunda vida, compuesto de 6 módulos independientes conectados mediante un bus de comunicación y controlado mediante una formulación de control predictivo distribuido en tiempo real para la carga de vehículos eléctricos utilizando energía desde la red eléctrica, sus baterías internas o una combinación de ambas.

### DESARROLLO DE SISTEMA DE COMBUSTIÓN DUAL H2-DIESEL PARA CAMIONES MINEROS



Consortio tecnológico para la industrialización de soluciones que viabilicen la transformación de la operación convencional de los camiones de extracción mineros (CAEX) hacia una combustión interna dual de mezclas de hidrógeno y diésel (H2ICE).

### ESTUDIO VALLE DE HIDRÓGENO VERDE ZONA CENTRAL DE CHILE



Estudio impulsado por Anglo American detectó los lugares con mayor potencial para el desarrollo del Hidrógeno Verde en la zona central. Entre los resultados de este trabajo se detectó un total de ocho zonas con potencial de convertirse en polos de desarrollo de Hidrógeno Verde, que son Llay Llay, Quintero, Pudahuel, San Antonio, Los Andes, Tiltil, Colina y Paine.



CENTRO DE INNOVACION UC  
ANACLETO ANGELINI



# PROGRAMA ESTRATÉGICO INDUSTRIAS DEL FUTURO PARA CHILE

## Hidrógeno verde

**Contacto: Rocío Ortiz**  
Jefa Industrias del Futuro  
rortiz@uc.cl

