

# Prospectiva sobre empleo y formación profesional en sectores verdes Hidrógeno Verde en Chile

28 de noviembre de 2023



# Índice



■	■	■	■	■
1	2	3	4	5
Consejo Nacional de Capacitación	Consejos Regionales de Capacitación	Estrategia Nacional de Prospección Laboral	Reconociendo Aprendizajes	Resultados Estudio H2V
Política Nacional de Capacitación	Política Nacional de Capacitación Eje I	Política Nacional de Capacitación Eje VII	Política Nacional de Capacitación VIII	Política Nacional de Capacitación VII





# 1. Consejo Nacional de Capacitación y Política Nacional de Capacitación

Enfrentando el futuro del trabajo desde el diálogo social

# CONSEJO NACIONAL DE CAPACITACIÓN

- Órgano nacional de conformación tripartita
- Existe en la **Ley 19.518, art. 9**, desde el año 1997. Aparece con modificación del sistema centrado en empresa de 1976.
- Su rol principal es definir una Política Nacional de Capacitación.
- En más de 25 años el Consejo no se había constituido.
- Sin Consejo, tampoco hemos tenido **Política Nacional de Capacitación (PNC)**

*¿Cómo determinar industrias prioritarias para capacitación?, ¿Cómo definir poblaciones objetivo de la política pública?, ¿Cómo definir mejoras al sistema de capacitación?, ¿Hacia dónde debiese transitar el sistema de capacitación?, ¿En qué invertir los excedentes de la franquicia tributaria?*

# CONSEJO NACIONAL DE CAPACITACIÓN

Inicio > Economía y Política > Laboral & Personas



Laboral & Personas

## Ahora en DF | Ministra Jara da el puntapié inicial a la formulación de la Política Nacional de Capacitación

La ministra del Trabajo, Jeannette Jara, informó que se inició el trabajo del Consejo Nacional de Capacitación conformado por Gobierno, trabajadores y empleadores, con versiones regionales, para que el tema también se aborde según la realidad de cada región, y cuyo rol será asesorar a la secretaría de Estado en la formulación de la Política Nacional de Capacitación.

Compartir



Por: Anly Velasco | Publicado: Jueves 13 de julio de 2023 a las 11:26 hrs.

DESTACADO1, NOTICIAS

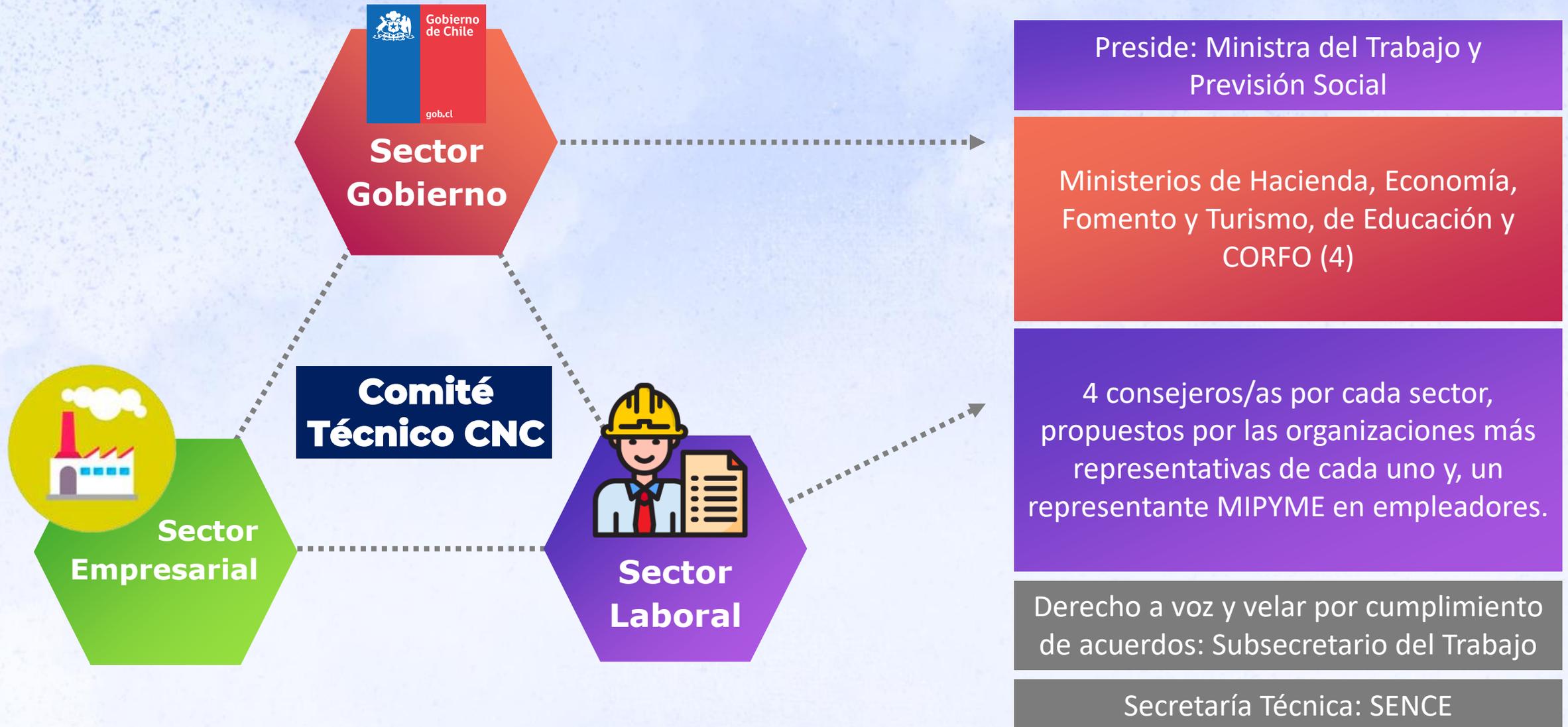
## Consejos Regionales de Capacitación definieron 581 cursos de capacitación que beneficiarán a cerca de 12 mil personas

09  
Nov



- Los cursos cuentan con pertinencia regional y alta empleabilidad.
- La medida fue informada en la segunda sesión del Consejo Nacional de Capacitación, instancia de carácter tripartito donde también se acordaron los ocho ejes para la Política Nacional de Capacitación 2024.

# CONSEJO NACIONAL DE CAPACITACIÓN





# Objetivos y ámbitos de acción Política Nacional de Capacitación

# Política Nacional de Capacitación

## < Objetivos >

- 1** Aportar al desarrollo de **competencias laborales** de las personas en Chile, para:
  - Mejorar la productividad laboral
  - Favorecer la movilidad laboral ascendente de las y los trabajadores.
  - Apoyar la reconversión y reinserción laboral -foco en el efecto del cambio tecnológico y socio ecológico-.
  - Favorecer la inclusión laboral de grupos rezagados
  - Contribuir al cumplimiento de un estándar base de competencias básicas y transversales
- 2** Promover la **participación** de los sectores de trabajadores/as y empleadores/as en las decisiones de capacitación en los diferentes niveles de la gobernanza del sistema
- 3** Aportar a la **coordinación** de los agentes públicos y privados con injerencia en el Sistema Nacional de Capacitación y Empleo.



# Política Nacional de Capacitación

< Ejes / ámbitos >



Descentralizar, para promover la formación e intermediación laboral con pertinencia territorial



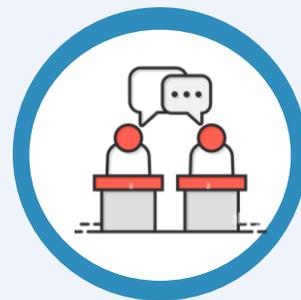
Facilitar acceso y promover uso y comprensión al sistema por parte de los/as usuarios/as



Sumar a las MIPYMES, cooperativas y empresas con registros tributarios especiales al Sistema



Desconcentrar el sistema de capacitación, favoreciendo la entrada de nuevos actores a competir



Fortalecer la mirada de los/as trabajadores/as y rol de la empleabilidad en el uso de la Franquicia Tributaria



Mejorar la calidad de los programas y oferentes de capacitación



Asegurar la pertinencia de los programas de capacitación a través de una Estrategia Nacional de Prospección Laboral.



Potenciar la articulación de la capacitación con el sistema educacional y reconocimiento aprendizajes





## **2. Avances Consejos Regionales de Capacitación**

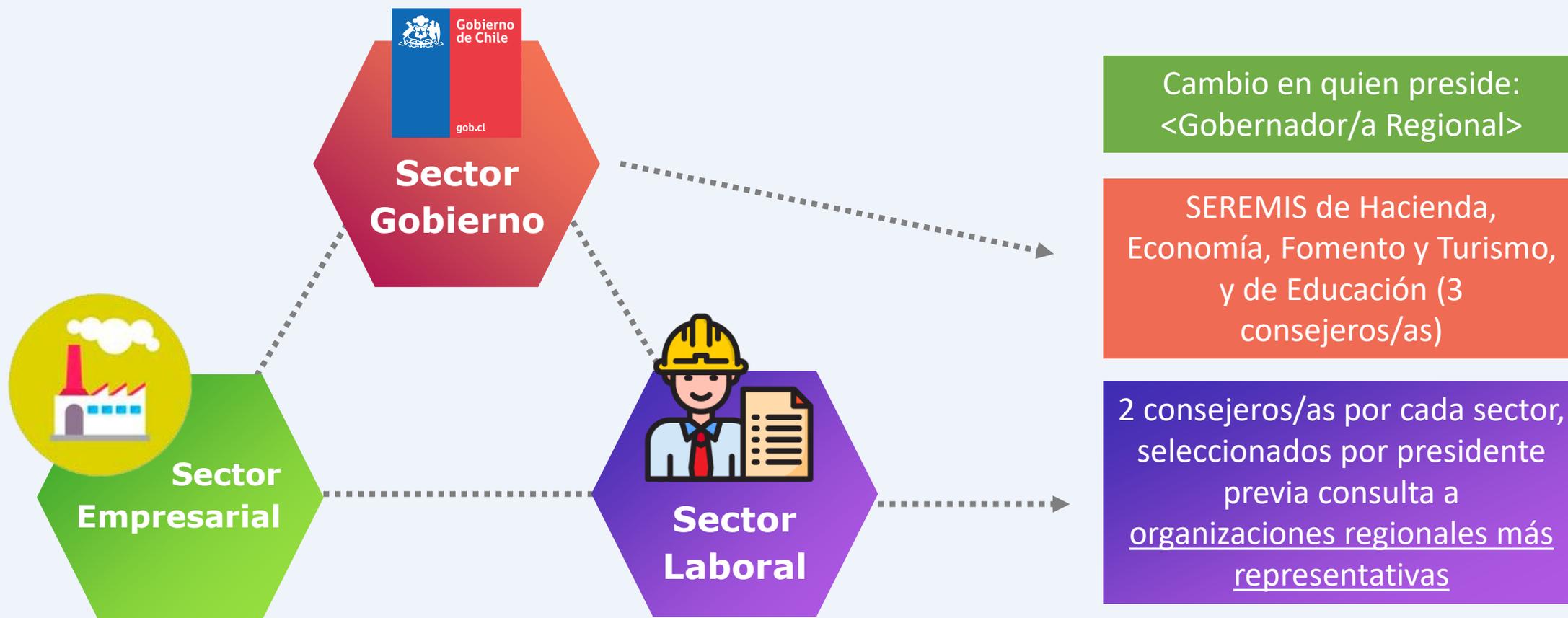
Eje I de la Política Nacional de Capacitación

# Avances Consejos Regionales de Capacitación



# Avances Consejos Regionales de Capacitación

<Sobre su constitución tripartita y descentralizada>



Dirección Regional SENCE: secretaría técnica

SEREMI Trabajo: asesoría y seguimiento competencia



# Avances Consejos Regionales de Capacitación

## < Principales medidas implementadas >

- ➔ Transferir la presidencia de los Consejos, desde el Ministerio del Trabajo hacia los Gobiernos Regionales (GORES).
- ➔ Asignar recursos de becas laboral para que los Consejos Regionales definan en que y donde capacitar (pertinencia regional).
- ➔ Asesoría Técnica Observatorios Laborales Regionales
- ➔ Proceso de consulta y participación en el diseño de la Política Nacional de Capacitación, en tanto deben implementarla según la ley 19.518.



# Avances Consejos Regionales de Capacitación

< Avances y resultados >



Entre julio y septiembre 2023, se constituyeron los 16 consejos regionales de capacitación en el país

# Avances Consejos Regionales de Capacitación

## <Avances y resultados>

- Durante septiembre de 2023, los 16 consejos regionales definieron en que comunas capacitar y en que temáticas (en revisión SENCE, luego concurso)
- 581 cursos de capacitación definidos tripartitamente, que beneficiarán a 11.662 personas.
- Cursos con módulos transversales de empleabilidad (búsqueda de trabajo, enfrentar entrevistas, trabajo colaborativo, etc.).
- Considera seguro de accidentes, subsidios de transporte y para cuidados



## **Próximos pasos Consejos Regionales de Capacitación**

### **“Diálogos regionales para la construcción de la Política Nacional de Capacitación”**

Desde diciembre 2023 a marzo 2024, se realizará un proceso participativo de apoyo a la formulación de la Política desde las regiones, considerando a las y los representantes de los Consejos Regionales de Capacitación.

Permitirá discutir, profundizar y operacionalizar los objetivos y ámbitos de acción de la Política Nacional de Capacitación con las y los actores que participan del Consejo Regional de Capacitación.

**Desde marzo de 2024 comenzarán los cursos definidos tripartitamente por los Consejos Regionales de Capacitación.**



# Política Nacional de Capacitación

< Ejes / ámbitos >



Descentralizar, para promover la formación e intermediación laboral con pertinencia territorial



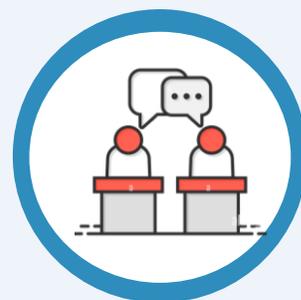
Facilitar acceso y promover uso y comprensión al sistema por parte de los/as usuarios/as



Sumar a las MIPYMES, cooperativas y empresas con registros tributarios especiales al Sistema



Desconcentrar el sistema de capacitación, favoreciendo la entrada de nuevos actores a competir



Fortalecer la mirada de los/as trabajadores/as y rol de la empleabilidad en el uso de la Franquicia Tributaria



Mejorar la calidad de los programas y oferentes de capacitación



Asegurar la pertinencia de los programas de capacitación y su vinculación al desarrollo productivo sostenible -implementando la Estrategia Nacional de Prospección-



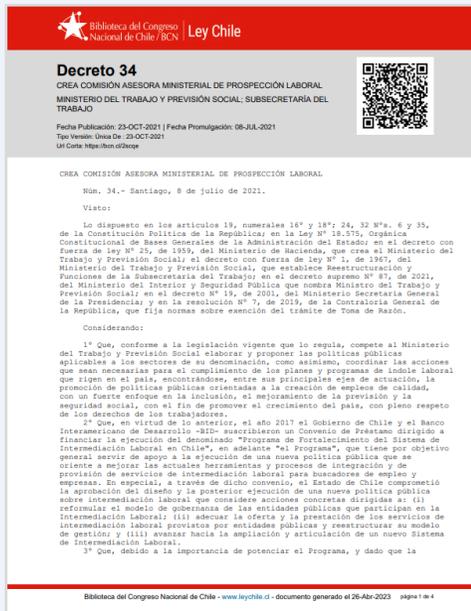
Potenciar la articulación de la capacitación con el sistema educacional y reconocimiento aprendizajes



# **3. Estrategia Nacional Prospección Laboral**

Eje VII de la Política Nacional de Capacitación

# INTRODUCCIÓN. El decreto 34 de 2021



Desde 2021 el MINTRAB constituye una **Comisión Asesora Ministerial de Prospección Laboral** (Decreto N° 34), órgano tripartito y consultivo que asesora al Ministerio en el proceso de diseño e implementación de una **Estrategia Nacional de Prospección Laboral**.

La presidencia de la Comisión Asesora radica en la Subsecretaría del Trabajo.

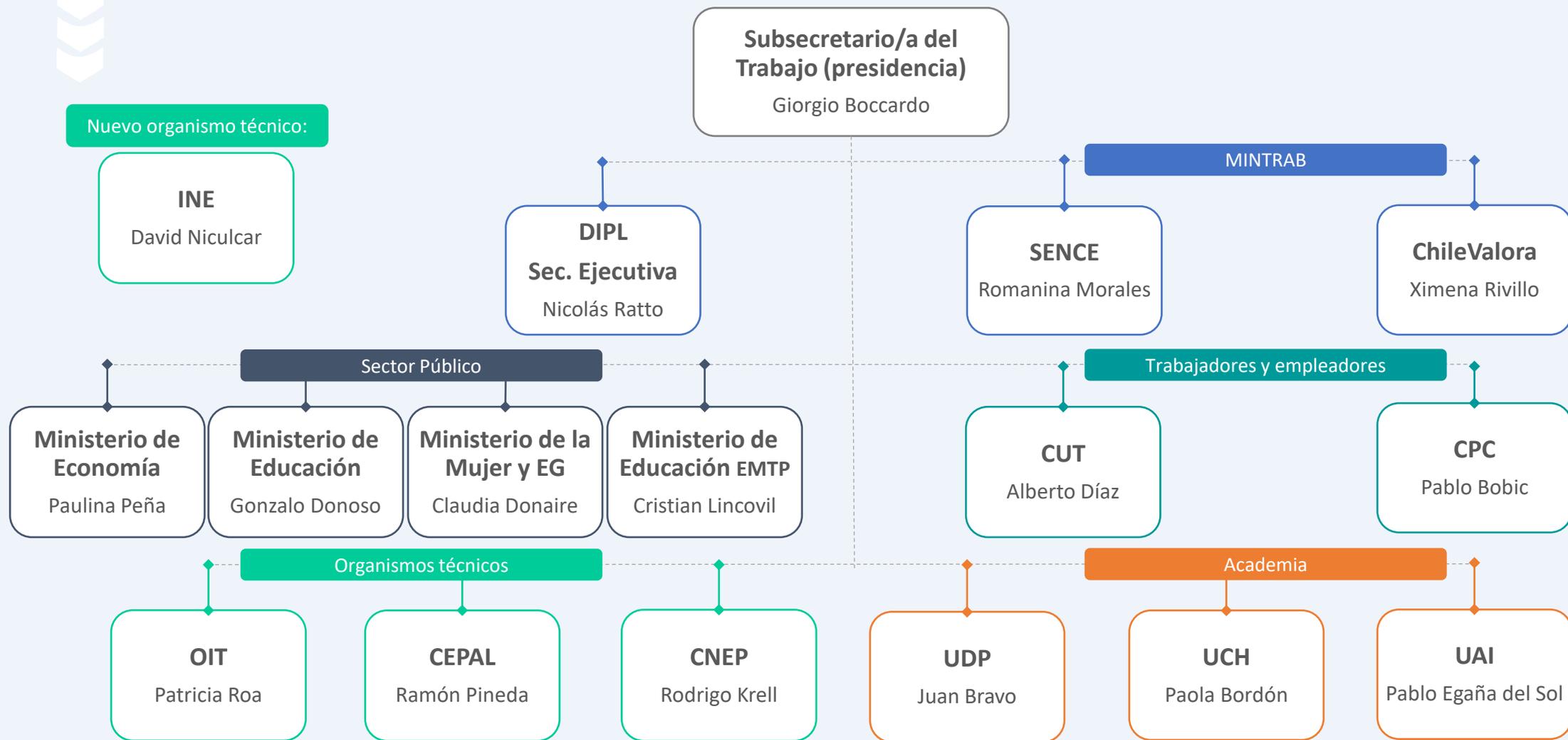
Hasta la fecha se han desarrollado **seis sesiones**. En paralelo, decenas de reuniones entre la secretaría ejecutiva y representantes de la Comisión Asesora.

<https://www.subtrab.gob.cl/prospeccion-laboral/>

- ¿En qué capacitar?
- ¿Cuáles son las tendencias de cambio del mercado laboral?
- ¿Hacia dónde reconvertir?



# INTRODUCCIÓN. COMISIÓN ASESORA: Integrantes 2023 >>>



# INTRODUCCIÓN. Sesiones de la Comisión >>>



Noviembre 2021



Enero 2022



Octubre 2022



Diciembre 2022

Te esperamos en el  
**Taller de trabajo: "Estrategias para la construcción de un sistema nacional de análisis y prospección laboral"**

**05/12**  
**08.30 a 17.30 hrs.**  
Auditorio Enrique V. Iglesias - CEPAL  
Dirección: Av. Dag Hammarskjöld 3477, Vitacura.

Si tienes problemas para asistir presencialmente, te puedes conectar con el siguiente enlace  
**CONECTAR**



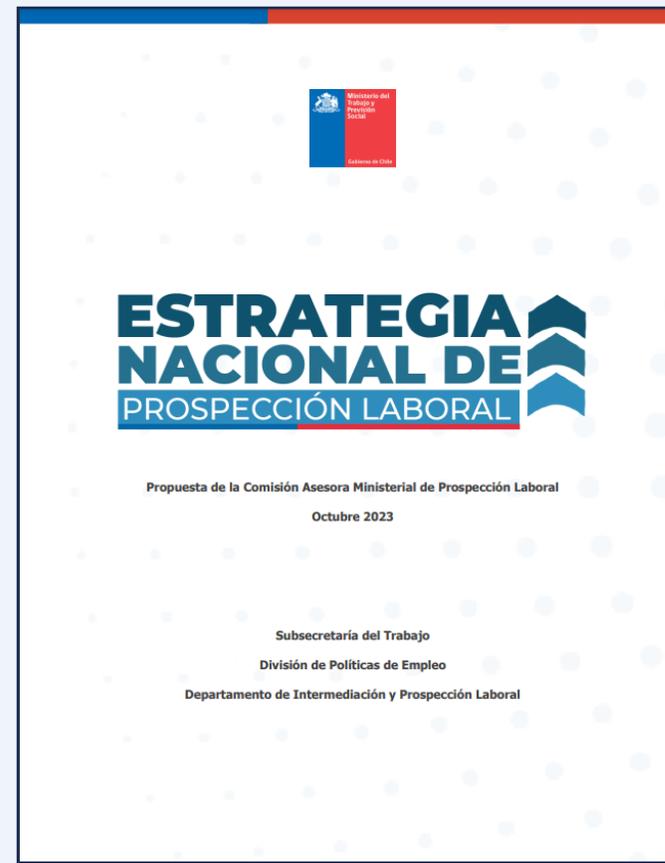
Abril 2023



# INTRODUCCIÓN. Acuerdo propuesta Estrategia >>>



Sexta sesión, 02 de octubre 2023

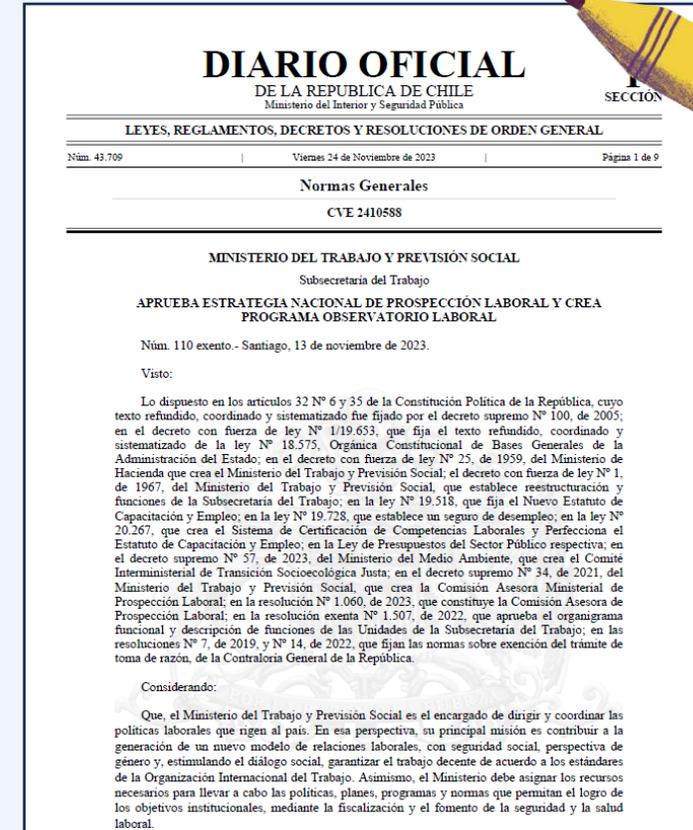


[https://www.subtrab.gob.cl/wp-content/uploads/2023/10/2023\\_10\\_06\\_ENPL\\_Lanzamiento.pdf](https://www.subtrab.gob.cl/wp-content/uploads/2023/10/2023_10_06_ENPL_Lanzamiento.pdf)





- Antecedentes
- Objetivos y ejes transversales de la estrategia
- Definición de conceptos
- Ejes de acción estratégicos:
  - gobernanza y planificación;
  - producción y análisis de información;
  - asistencia técnica;
  - difusión a la ciudadanía;
  - fortalecimiento iniciativas sectoriales.
- Reglamento Programa Observatorio Laboral



24 de noviembre de 2023



# Estrategia Nacional de Prospección

Busca crear una institucionalidad para enfrentar el futuro del trabajo.

Una gobernanza que lidere, potencie y desarrolle monitoreos y proyecciones de cambios del mercado laboral, para enfrentarlos exitosamente desde la política pública y la toma de decisiones en general (prospección laboral).

Transición tecnológica

Transición socio ecológica

Transición demográfica

## Diagnosticar:

- Cambios en las formas de trabajo.
- Cambios en las competencias y perfiles requeridos por las empresas
- Mayor movilidad en el mercado laboral y necesidad de aprendizaje permanente

## Política pública y acciones para:

- Un mejor ajuste entre la oferta y demanda laboral
- Apoyar trayectorias laborales de trabajadores/as
- Crear competencias que satisfagan las necesidades del futuro

**Más y mejores empleos**  
**Mayor productividad**



# Estrategia Nacional de Prospección Laboral



## Objetivos y efectos esperados

“Consolidar un robusto e integral sistema de monitoreo y anticipación de las **características y desajustes entre oferta y demanda de ocupaciones** en el mercado laboral, que sea granular y desagregue la información a lo menos por región, comuna y sexo de las personas.”



- Aportar a la pertinencia de la oferta formativa SENCE e IL
- Entregar insumos a MINEDUC e IES respecto de empleabilidad
- Apoyar a ChileValora, respecto de perfiles ocupacionales prioritarios y emergentes
- Aportar a instancias sectoriales de capital humano con información del mercado laboral (OSCL, mesas, consejos) e instrumentos técnicos.
- Información para estudiantes, trabajadores y empresas
- Aportar al Desarrollo Productivo Sostenible



# Estrategia Nacional de Prospección Laboral



## III. Ejes transversales

- **Comisión Asesora** deberá mantener y fortalecer su carácter tripartito.
- **Diálogo Social** como método fundamental para alcanzar consensos
- **Análisis de competencias y formas de trabajo** no se podrá desanclar de otras dimensiones del trabajo decente.
- **Se reportarán retornos salariales desiguales** en las ocupaciones según diferencias de género
- **Certeza en los actores de que la información** se mantendrá en el tiempo y cumple estándares de calidad.



# Estrategia Nacional de Prospección Laboral >>>

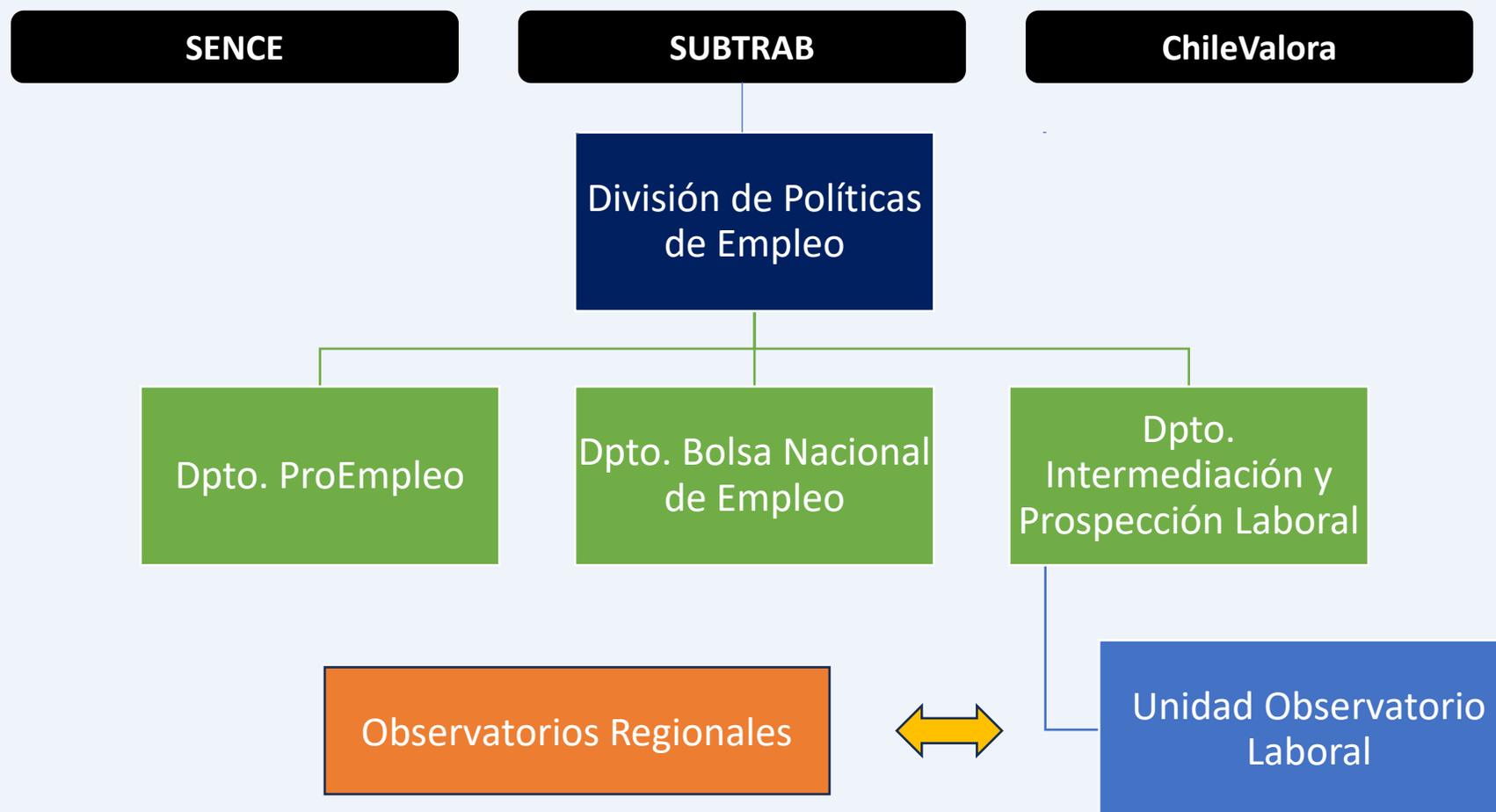
- Cambios del trabajo requieren pensamiento estratégico y con visión de largo plazo, con visión de Estado.
- Comisión Asesora representa diversas miradas e intereses
- ENPL busca nutrir el sistema de información laboral creado por la Ley 19.728 (que establece seguro de cesantía)
- ENPL le da continuidad y fortalece el rol de los Observatorios Laborales, vinculándolos a la nueva **División de Políticas de Empleo** de Ministerio del Trabajo y Previsión Social.
- Vinculación OLR a **Consejos Regionales de Capacitación**, prestando asesoría técnica. Diálogo Social debe tener evidencia.
- **Ocupaciones:** DEMANDA + OFERTA + DEFICIT TRABAJO DECENTE



# Programa Observatorio Laboral



## Posición del OL en la División de Políticas de Empleo



# Información del mercado laboral



## Se considerarán:

- Ocupaciones y competencias
- Trabajo formal e informal
- Todos los tamaños de empresa

OMIL  
TSEJ

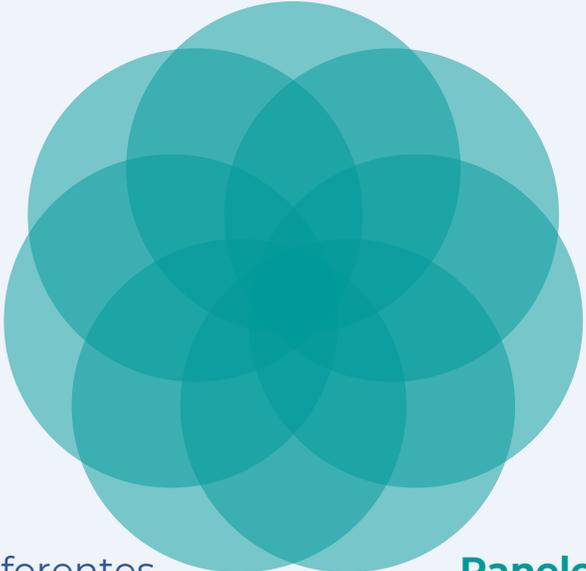
La **oferta laboral**: habilidades, intereses, tareas y tecnologías que utilizan las y los trabajadores en las diferentes ocupaciones, así como de sus condiciones de trabajo y empleo.

La **demanda laboral** de las empresas: vacantes, requisitos, condiciones y problemas de contratación que presentan las diferentes ocupaciones.

Análisis de **bolsas de empleo y registros administrativos**, para identificar desajustes entre oferta y demanda de ocupaciones, y fenómenos laborales emergentes

Taxonomías comunes

Desajustes entre la **oferta formativa** del sistema educativo técnico profesional y universitario y el mundo laboral



Estimaciones de la demanda laboral que generarán diferentes **proyectos de inversión**, tanto públicos como privados

**Vigilancia** de las diferentes **tecnologías** que comienzan a implementarse en sectores económicos estratégicos, tanto a nivel nacional como internacional

**Paneles de expertos y expertas**, para proyectar el efecto en el empleo de las tecnologías, y evaluación niveles de adaptación

VT-PO



## Asistencia técnica a servicios y ministerios



### Hacia Servicios Públicos de Empleo



- Se diseñarán protocolos transparentes para la definición de cursos de capacitación SENCE, en base a variables de empleabilidad y requerimientos productivos de los territorios: *¿Cuál es la empleabilidad?, ¿Qué cursos responden a evidencia?*
- De forma similar, se aportará en la identificación de nuevos perfiles ocupacionales y en alertar respecto de aquellos con riesgos de sostenibilidad.

### Hacia ministerio de Educación



- Identificar potenciales nuevas especialidades para Educación Media TP.
- Orientaciones de empleabilidad para entrega de beneficios estudiantiles y promoción de tasas de matrícula en Educación Superior.
- Marco de Cualificaciones, aportando en identificar sectores que requieren poblarlo.



## Asistencia técnica a servicios y ministerios



### Hacia otros ministerios



- Aportar al desarrollo de diagnósticos de competencias e intereses laborales de las y los trabajadores afectados negativamente por políticas de Estado de Transición Socio Ecológica.
- Informar al Consejo de Política Migratoria respecto de desajustes del mercado laboral, con énfasis en la identificación de **ocupaciones de difícil cobertura**.
- Prospectar requerimientos laborales de lineamientos de **Política de Desarrollo Productivo Sostenible**.

## Difusión de la información



- Reportes en sitio web derivado del SIMEL (<https://www.observatorionacional.cl/>)
- Publicación de catálogo de ocupaciones y actividades de difusión en ferias laborales, instituciones educativas, escuelas sindicales y otros espacios.



## Otras consideraciones



- Estrategia comenzará a implementarse desde enero de 2024. Sin embargo, se adhiere a instituciones ya existentes y ya se han piloteado productos, como VT-PO en H2V.
- Se instala una institucionalidad para el futuro del trabajo, generando evidencia y anticipando efecto de transición tecnológica, socio ecológica y demográficas.
- Estos cambios no solo llevan a demanda de nuevas habilidades, son cambios estructurales en las formas en que trabajamos, uso y relación con tiempo vida personal, calidad del empleo, poblaciones rezagadas, etc.
- Cambios se deben enfrentar desde la totalidad de las políticas de empleo y de gobierno. Prospección es la brújula de la **Política Nacional de Capacitación**.



# Política Nacional de Capacitación

< Ejes / ámbitos >



Descentralizar, para promover la formación e intermediación laboral con pertinencia territorial



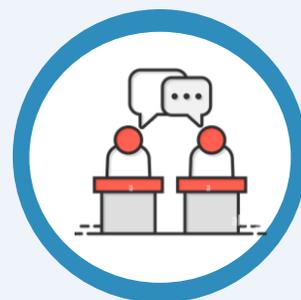
Facilitar acceso y promover uso y comprensión al sistema por parte de los/as usuarios/as



Sumar a las MIPYMES, cooperativas y empresas con registros tributarios especiales al Sistema



Desconcentrar el sistema de capacitación, favoreciendo la entrada de nuevos actores a competir



Fortalecer la mirada de los/as trabajadores/as y rol de la empleabilidad en el uso de la Franquicia Tributaria



Mejorar la calidad de los programas y oferentes de capacitación



Asegurar la pertinencia de los programas de capacitación y su vinculación al desarrollo productivo sostenible -implementando la Estrategia Nacional de Prospección-



Potenciar la articulación de la capacitación con el sistema educacional y reconocimiento aprendizajes



# **4. Reconociendo aprendizajes**

Eje VIII de la Política Nacional de Capacitación

## ¿Quiénes somos?

- ChileValora es un **servicio público** creado bajo la Ley 20.267 promulgada el 2008.
- Se relaciona con la Presidencia de la República de Chile, a través del Ministerio del Trabajo y Previsión Social.
- Está constituido por un directorio, integrado en forma tripartita, paritaria y resolutive.



“ El Sistema tiene por objeto el reconocimiento formal de las competencias laborales de las personas, independientemente de la forma en que hayan sido adquiridas y de si tienen o no un título o grado académico (...), así como favorecer las oportunidades de aprendizaje continuo de las personas, su reconocimiento y valorización. ”



# ¿Cómo trabajamos?



# ChileValora en cifras



## Procesos de Certificación



**200,519 mil evaluaciones y 180,237 mil certificaciones**

## Cobertura de Perfiles ocupacionales del Sistema y sectores



**1.015 Perfiles ocupacionales**



**2.306 UCL**



**18 sectores y 50 subsectores**

## Contabilización de los bienes que se ponen a disposición de los usuarios del Sistema



**51 OSCL Tripartitos**



**34 Centros de Evaluación y Certificación**



**138 Rutas Formativo – Laborales**



**665 Planes Formativos**



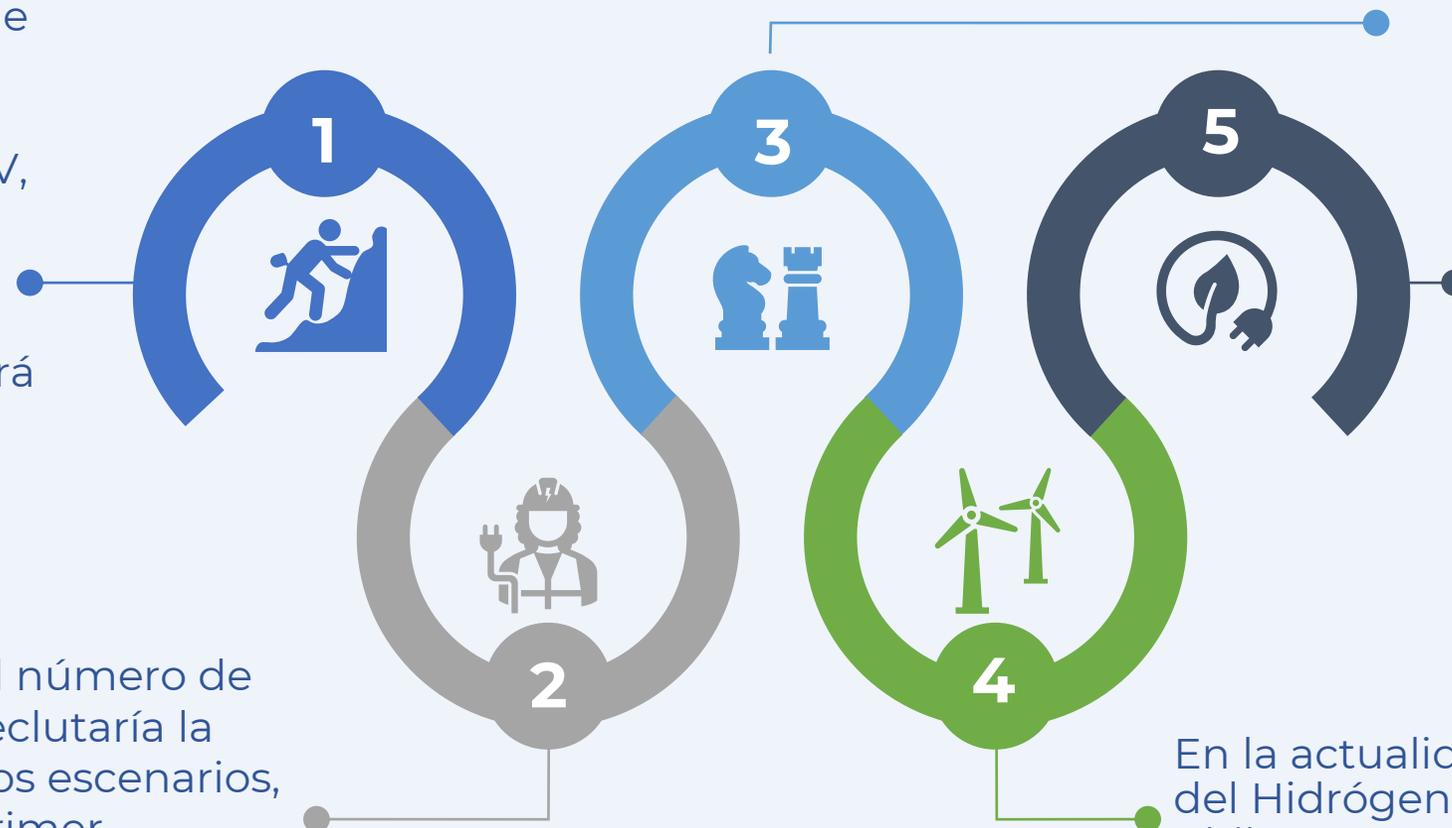
# **5. Resultados estudio H2V**

Eje VII de la Política Nacional de Capacitación

# Contexto

Se espera que Chile sea líder a nivel mundial en la producción de H2V, pero a la fecha no existen estudios detallados del impacto que tendrá esta tecnología en capital humano

Existen cálculos del número de trabajadores que reclutaría la industria bajo ciertos escenarios, este trabajo es el primer acercamiento a nivel de ocupaciones en el país.



Este proyecto es el primer producto que se ejecuta a partir de la Estrategia Nacional de Prospección Laboral 2023-2030, en concordancia con los ejes que la definen.

La descarbonización solo será posible a través de la estrategia de desarrollo conjunta del H2V, que genere trabajo decente y transiciones energéticas justas.

En la actualidad la industria del Hidrógeno Verde en Chile NO EXISTE. Este es un camino que recién comienza, este es un punto inicial para avanzar hacia otros sectores verdes.





# Resultados estudio de H2V

---



# Contexto



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

ESTRATEGIA NACIONAL DE  
**HIDRÓGENO VERDE**

Chile, fuente energética para un planeta cero emisiones



Plan de Acción  
**Hidrógeno Verde**



Somos *la energía*  
del futuro

POLÍTICA ENERGÉTICA DE CHILE 2050

**Plan de DESCARBONIZACIÓN**  
2º TIEMPO DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

# PELP

## PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LARGO PLAZO

# +energía

## DESARROLLO INTEGRAL

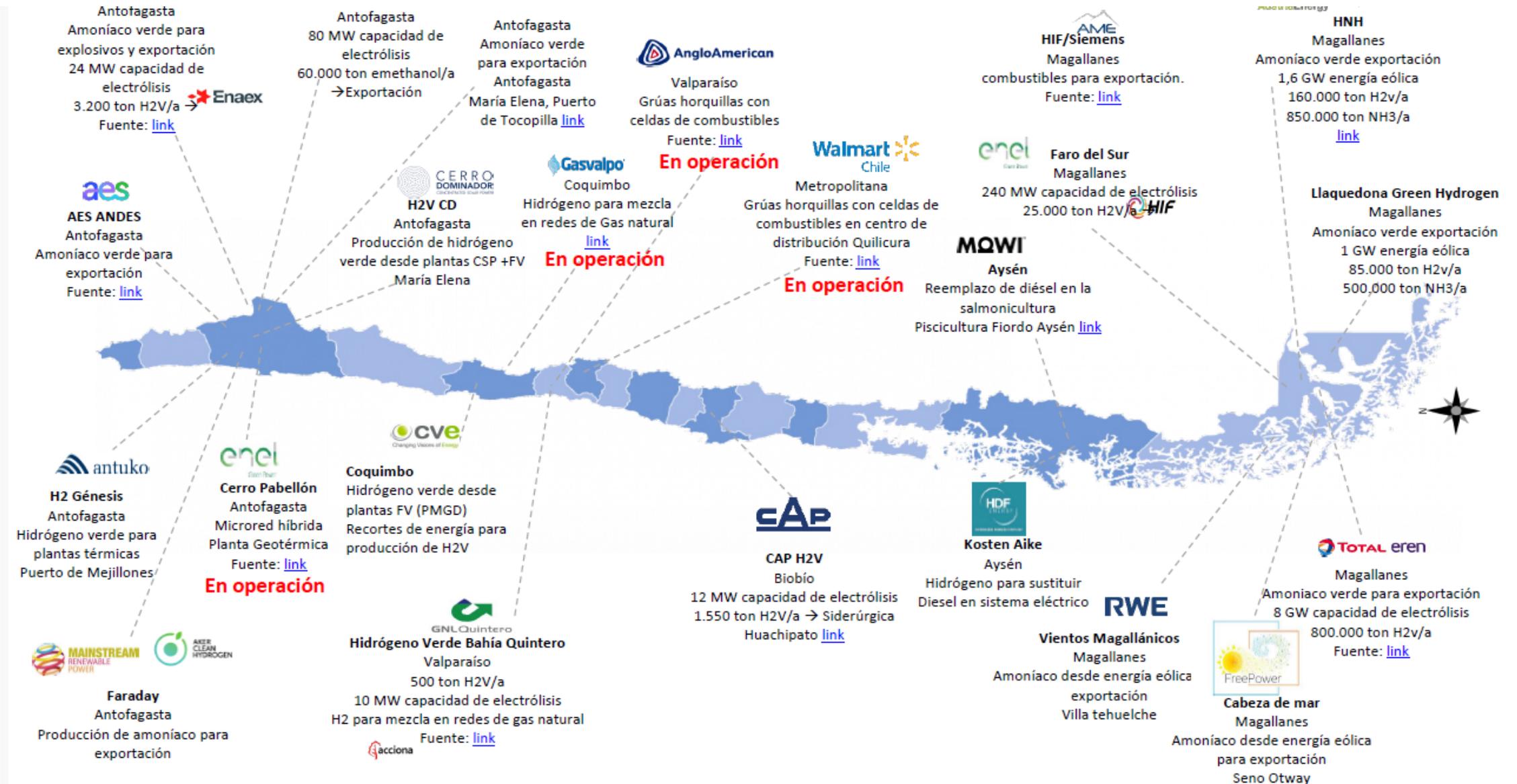


# energía *trujer*

Por una transición justa, más diversa e inclusiva



# Cartera de proyectos



# Proyectos de hidrógeno verde en operación



- Primera planta de hidrógeno verde inaugurada el 10 de agosto 2023.
- ENGIE Chile dio un paso más al inaugurar junto a Walmart la primera planta de hidrógeno verde a nivel industrial de Latinoamérica ubicada en el Centro de Distribución de Quilicura.
- El proyecto, que consideró una inversión cercana a los USD 15 millones, permitirá reemplazar las baterías de plomo-ácido de 200 grúas horquillas por celdas de energía de hidrógeno.



# Proyectos de hidrógeno verde en operación



- Cerro Pabellón, joint venture entre Enel Green Power y ENAP es la primera planta geotérmica del país y allí ya se produce hidrógeno verde desde el año 2017. Se utiliza para energizar de manera continua e ininterrumpida la planta de tratamiento de agua y parte de los consumos del campamento base de Cerro Pabellón. Esta solución reemplazo el uso de petróleo diésel, que hubiese sido la única opción para energizar este campamento que se encuentra tan alejado de centros urbanos.



## Principales Características:

- |                                       |                      |
|---------------------------------------|----------------------|
| • 143 MWh/año                         | 125 kVA PCS          |
| • 132 kWh Li-on                       | 2x25 kW Electrolyzer |
| • 1 MWh H <sub>2</sub> gross capacity | 2x25 kW Fuel Cell    |



# Proyectos de hidrógeno verde en operación



- Desde diciembre de 2022, Gasvalpo, a través de su marca Energas, se encuentra produciendo e inyectando Hidrógeno Verde (hasta un 20%) en sus redes de distribución de Gas Natural en Coquimbo y La Serena, para que más de 2.000 hogares y comercios puedan beneficiarse con una reducción en las emisiones de CO2 y así contribuir a disminuir el calentamiento global. Todo el proyecto está siendo monitoreado por la Universidad de La Serena.



- El H2V es producido por electrolizadores de la marca Enapter, los que tienen la ventaja de ser portátiles y fáciles de operar. La electricidad para su funcionamiento es generada a través de paneles solares.



# Proyectos de hidrógeno verde en operación

- El pasado 2 de noviembre de 2023, HIF Global confirmó la primera exportación comercial de combustibles carbono neutrales desde Puerto Mardones hacia el Reino Unido. La firma con presencia en la Región de Magallanes anunció 24.600 litros de gasolina sintética producida en la planta demostrativa Haru Oni van con destino a la firma Porsche.



**74 millones de dólares**

Inversión total

**3,7 hectáreas**

Superficie de la planta

**130.000 l/año**

Producción de e-Combustible

**3,4 MW**

Capacidad de los aerogeneradores

**1,2 MW**

Capacidad del electrolizador



# Nuevos fondos de inversión para el desarrollo del H2V



El Programa Financiero (o Facility) es administrado por la Gerencia de Inversión y Financiamiento de Corfo.

- Aportan 4 Bancos multilaterales Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo, Banco Europeo de Inversiones y Banco de Desarrollo Alemán (KfW).
- Fondo de **1.000 MMSD** para disminuir costos de financiamiento y mitigar riesgos financieros para acelerar el desarrollo de la industria de H2V en Chile.
- Apalancar inversiones por **5.000 MMUSD**.
- Proyectos podrán obtener apoyo financiero sólo si cumplen con los estándares ambientales y sociales de los bancos multilaterales.



BID y Banco Mundial firmaron actos protocolares 11 de noviembre 2022 (COP 27)



EU Team firmó acuerdo 14 de junio 2023 (Santiago)



# Metodología, procesos y resultados: Vigilancia Tecnológica y Prospección Laboral





# Etapa 1: Planeación e identificación de áreas



- Informe sectorial
- Contexto de la industria en la region
- Difusión del estudio en la region
- Paneles de prospectiva en Magallanes
- Hallazgos de perfiles diferentes de participantes



- Vigilancia Tecnológica



- Identificación de colaboradores (BID-MinEnergía)
- Entrevistas con expert/as
- Paneles de expertos/as
- Perfiles laborales
- Conclusiones y recomendaciones



## Etapa 2a: Identificación de tecnologías



2



1. Con ayuda del BID, se identificó a expertos/as de los distintos eslabones de la cadena de valor del H2V.
2. De esta manera se sostuvo reuniones con 9 expertos/as de los siguientes ámbitos:
  1. Desalación de agua de mar
  2. Gremio de las empresas de H2V (H2Chile)
  3. Especialista de CORFO
  4. Especialista de Ministerio de Energía
  5. Especialista de Formación y pionero en la industria
  6. Encargados del roadmap del H2V en la minería
  7. Jefe de planta de amoníaco
  8. Encargada de H2V en los liceos técnicos SOFOFA
  9. Consultor del BID



# Etapa 2b: Vigilancia Tecnológica

**Superando los Desafíos del Enfoque Educativo y de Capacitación Tradicional en Australia**

Un ejemplo completo de la señalada previamente corresponde a Australia y sus procesos de formación y diagnóstico de las brechas de competencias en el sector del Hidrógeno Verde. Un elemento que se destaca para quienes son actores de formación dice relación con que los procesos "de arriba hacia abajo" son demasiado lentos para la rápida aparición del sector de Hidrógeno Verde.

La capacitación de la industria en Australia tradicionalmente se ha requerido a través de lo que se puede considerar como un enfoque "de arriba hacia abajo", donde la capacitación de habilidades se centraba y se basaba en torno de TAFE y otras Organizaciones de Capacitación Registradas en las que la acreditación/validación se gestiona a través de marcos de estándares definidos por el gobierno. Las observaciones de las consultas con la industria sobre cómo se está desarrollando el panorama de habilidades requieren que el proceso de autoevaluación y los procedimientos creados por los proveedores gubernamentales tradicionales de capacitación para la industria (es decir, TAFE) no están a la altura de las demandas de desarrollo rápido del sector de todos los requisitos de capacitación necesarios en TAFE en Australia, según el Paquete de Capacitación de la Industria del Gas (IGC) se revisó para incluir unidades de competencia relevantes para la economía del hidrógeno emergente. El enfoque "de arriba hacia abajo" en educación y capacitación liderado por los gobiernos proporciona un enfoque secuencial y segmentado para la capacitación, el servicio, la disponibilidad y los costos. Es importante destacar que la información sobre educación y capacitación dentro del sector está disponible

además, y por lo tanto, está menos sujeta a las fuerzas del mercado. A largo plazo, la entrega de educación y capacitación a través de organizaciones de capacitación registradas permite a las personas transicionar más fácilmente hacia la economía del hidrógeno y la economía en general de la exclusión de las habilidades y un panorama de capacidades mercantilizado.

Sin embargo, debido a que el sistema centralizado no está a la par con la rápida industria del Hidrógeno Verde en movimiento, la industria está adoptando un enfoque "de abajo hacia arriba" para tener los voces. En consecuencia, el nivel de capacitación y educación se está formando con cursos cortos y la aparición de "microcredenciales" diseñadas por diversas organizaciones para abordar las brechas de habilidades, los beneficios de esto incluyen flexibilidad y un cierto grado de resiliencia, sin embargo, también existen riesgos en un panorama fragmentado.

# Superando los Desafíos del Enfoque Educativo y de Capacitación Tradicional en Australia

Un ejemplo de cómo resolver estos procesos de actualización de competencias, se encuentra en las estrategias abordadas en Australia y sus mecanismos de formación y diagnóstico de las brechas de competencias en el sector del H2V. Un elemento que se destaca para las y los actores de formación dice relación con que los procesos "de arriba hacia abajo" son demasiado lentos para la rápida aparición del sector de Hidrógeno Verde.

Debido a que el sistema centralizado no está a la par con la rápida industria del Hidrógeno Verde en movimiento, el vacío de capacitación y educación se está llenando con cursos cortos y la aparición de "microcredenciales" ofrecidas por diversas organizaciones para abordar las brechas de habilidades.



**Vigilancia Tecnológica y Prospección Laboral**

**Hidrógeno Verde**

**Panorama actual del Hidrógeno Verde y sus requerimientos en el ámbito laboral**

www.observatorionacional.cl

sencel

**Vigilancia Tecnológica y Prospección Laboral**

**Introducción**

El hidrógeno verde ha ganado prominencia como una solución energética sostenible y clave en la transición hacia una economía baja en carbono. A nivel internacional, se observan tendencias significativas en el impulso del hidrógeno verde. Diversos países, como Chile, España, Alemania, Australia y Japón, han establecido ambiciosos planes y políticas para promover su producción y uso. Esto ha motivado el desarrollo de estrategias y bases de datos, así como la creación de diversos proyectos asociados a hidrógeno verde en áreas como energía y transporte principalmente.

A nivel nacional, Chile también ha puesto su mirada en el hidrógeno verde, aprovechando su amplia variedad de recursos naturales y condiciones favorables para la explotación de energías renovables, así como de la experiencia en minería. El país ha presentado su hoja de ruta para el desarrollo de la industria, estableciendo metas y acciones concretas para su implementación.

En cuanto a los usos, el hidrógeno verde tiene aplicaciones en diversos sectores, en el transporte, se vislumbra su potencial como combustible limpio para vehículos eléctricos de pila de combustible, ofreciendo una alternativa libre de emisiones. En la industria, el hidrógeno verde puede reemplazar combustibles fósiles en procesos de producción, reduciendo así las emisiones de carbono. Y en términos de energía, destaca su uso como energía renovable no convencional. Esto solo demuestra el amplio potencial del hidrógeno verde para impulsar una transición energética más sostenible y descarbonizada.

**Vigilancia Tecnológica y Prospección Laboral**

**Panorama Nacional**

Chile se ha posicionado como un actor destacado en la revolución del hidrógeno verde, con una visión clara de convertirse en uno de los principales productores y exportadores a nivel mundial. El país ha desarrollado una estrategia nacional sólida y ha logrado avances significativos en el impulso de esta industria.

El gobierno chileno ha enfatizado el compromiso del país en convertirse en uno de los principales productores de hidrógeno verde a nivel mundial, introduciendo la "Estrategia Nacional del H2 Verde", un plan integral para promover el desarrollo y la adopción del hidrógeno verde en el país. Esta estrategia establece metas ambiciosas para la producción, distribución y uso del hidrógeno verde en diferentes sectores de la economía chilena. En contexto de la **Agenda 2030 de Chile**, un plan integral para promover el desarrollo y la adopción del hidrógeno verde en el país. Esta estrategia establece metas ambiciosas para la producción, distribución y uso del hidrógeno verde en diferentes sectores de la economía chilena. En contexto de la **Agenda 2030 de Chile**, un plan integral para promover el desarrollo y la adopción del hidrógeno verde en el país.

Este enfoque se centra en las aplicaciones de hidrógeno verde, específicamente en sus aplicaciones que son: refinerías de petróleo, amoníaco verde, camiones pesados de carga, camiones pesados de ruta, buses de larga distancia e inyección de hidrógeno a redes de gas. Además, se busca fomentar la creación de empleo y la generación de excedentes productivos, en torno al hidrógeno verde, como lo señala el estudio de "Caracterización del aceleramiento industrial y laboral para el desarrollo del hidrógeno en Chile" realizado por Sencel.

El apoyo financiero también ha sido fundamental para impulsar la industria del hidrógeno verde en Chile. El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) aprobó un préstamo multimillonario para apoyar el desarrollo de esta industria en el país, lo que permitirá la implementación de proyectos de producción, almacenamiento y distribución de hidrógeno verde en Chile. Asimismo, el país presentó el "Plan para el Desarrollo del Hidrógeno Verde" que se espera entre en funcionamiento durante el segundo semestre de 2024, considerando la inversión privada en proyectos de producción y demanda de hidrógeno verde.

Chile cuenta con una amplia variedad de recursos, naturales y condiciones favorables que lo convierten en un candidato ideal para la producción de hidrógeno verde, generando interés internacional por parte de diversas entidades internacionales para producir hidrógeno verde en Chile, así como el interés de la empresa japonesa para construir una planta de hidrógeno verde en el país.

La Región de Antofagasta, por ejemplo, se está posicionando como un centro de producción de hidrógeno verde con una articulación empresarial a través del grupo de **Industria del H2 Verde de Antofagasta**, un consorcio de empresas que incluye a **Industria del H2 Verde de Antofagasta** e involucra como lo de **Industria del H2 Verde de Antofagasta** y **Industria del H2 Verde de Antofagasta**. También destaca el proyecto **Hy2**, desarrollado por **Hy2** y **Strex** que trabajará el amoníaco verde para producir nitrato de amonio, correspondiendo a la **zona de alta producción de amoníaco verde en Chile**.

# Etapa 3: Prospectiva Tecnológica

1. Uso de energía eólica para la generación de ERNC/Baterías de acumulación de energías
2. Uso de energía solar para la generación de ERNC
3. Uso de energía geotérmica para la generación de ERNC
4. Uso de energía mareomotriz para la generación de ERNC

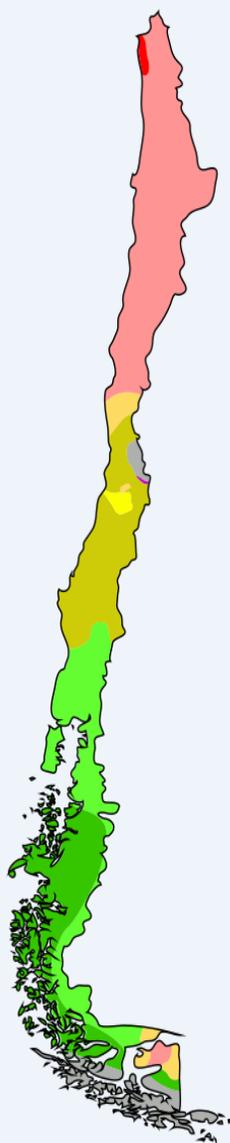
1. Celdas de combustibles en base a H2V estacionaria y otros usos
2. Uso para movilidad (Buses/camiones)
3. E-fuels como solución para el sector minero y el transporte
4. Mezclado (blending) de H2 con Gas Natural para uso térmico en la industria
5. Amoníaco verde como combustible para el transporte

1. Electrolizadores alcalinos de agua (AWE)
2. Electrolizadores con membrana de intercambio de protones (PEM)
3. Electrolizador con membrana de intercambio de aniones (AEM)
4. Electrolizadores de óxido sólido (SOEC)
5. Sistema para recuperar hidrógeno a partir de mezclas de gases (PSA-Purification Swing Adsorption)
6. Introducción de procesos criogénicos en la purificación de H2V/Biometano

1. Osmosis inversa para el proceso de desalación del agua de mar

1. Almacenamiento de hidrógeno en hidruros metálicos
2. Uso del amoniaco como portador (carrier) de hidrógeno
3. Uso del amoniaco como portador (carrier) de metanol
4. Pipeline de amoniaco
5. Remolques de tubo para el transporte (tube trailers)
6. Hidrógeno líquido
7. Nuevas tecnologías y materiales para almacenamiento de H2V-on board

# Etapa 3: Prospectiva Tecnológica

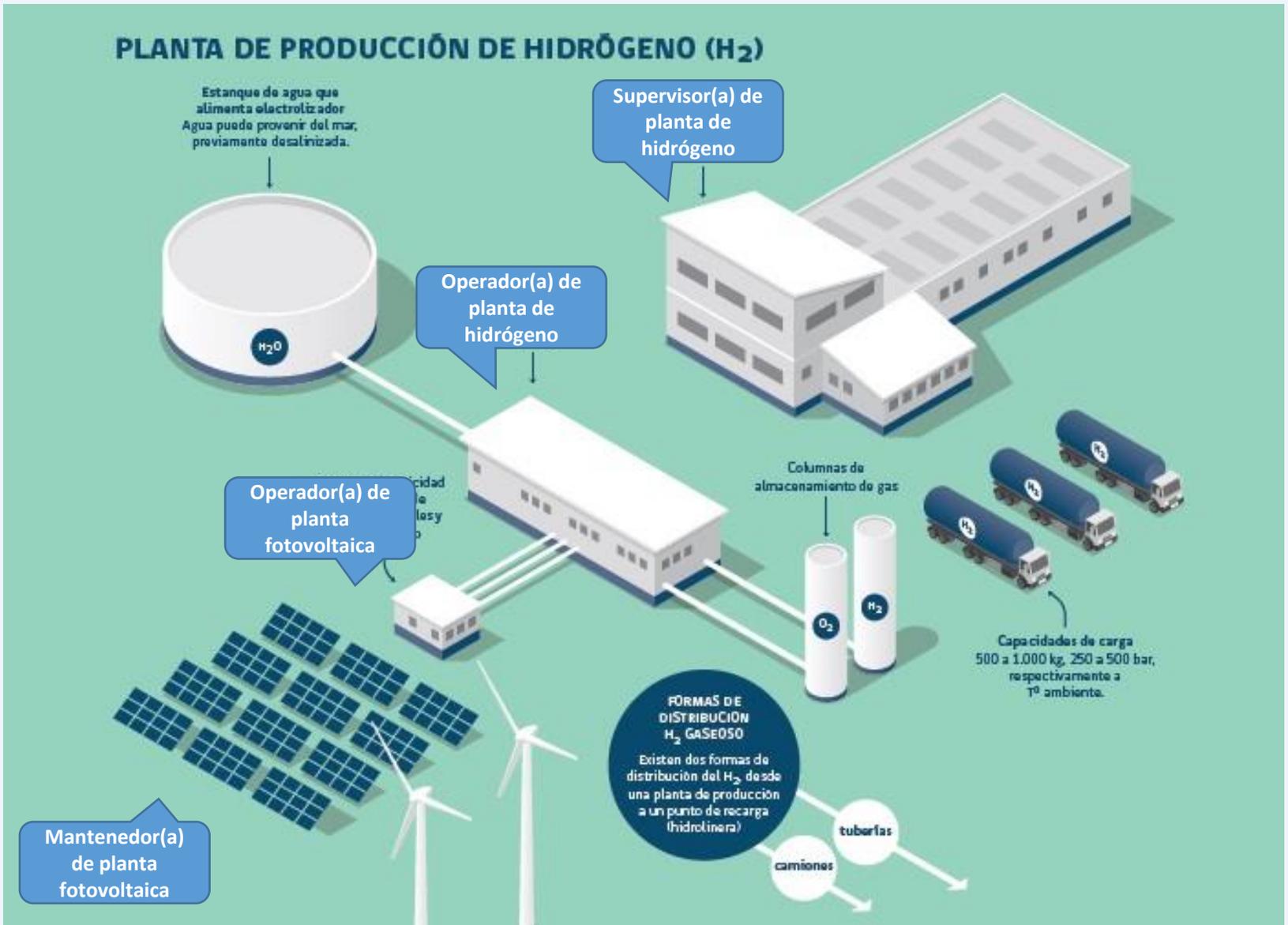




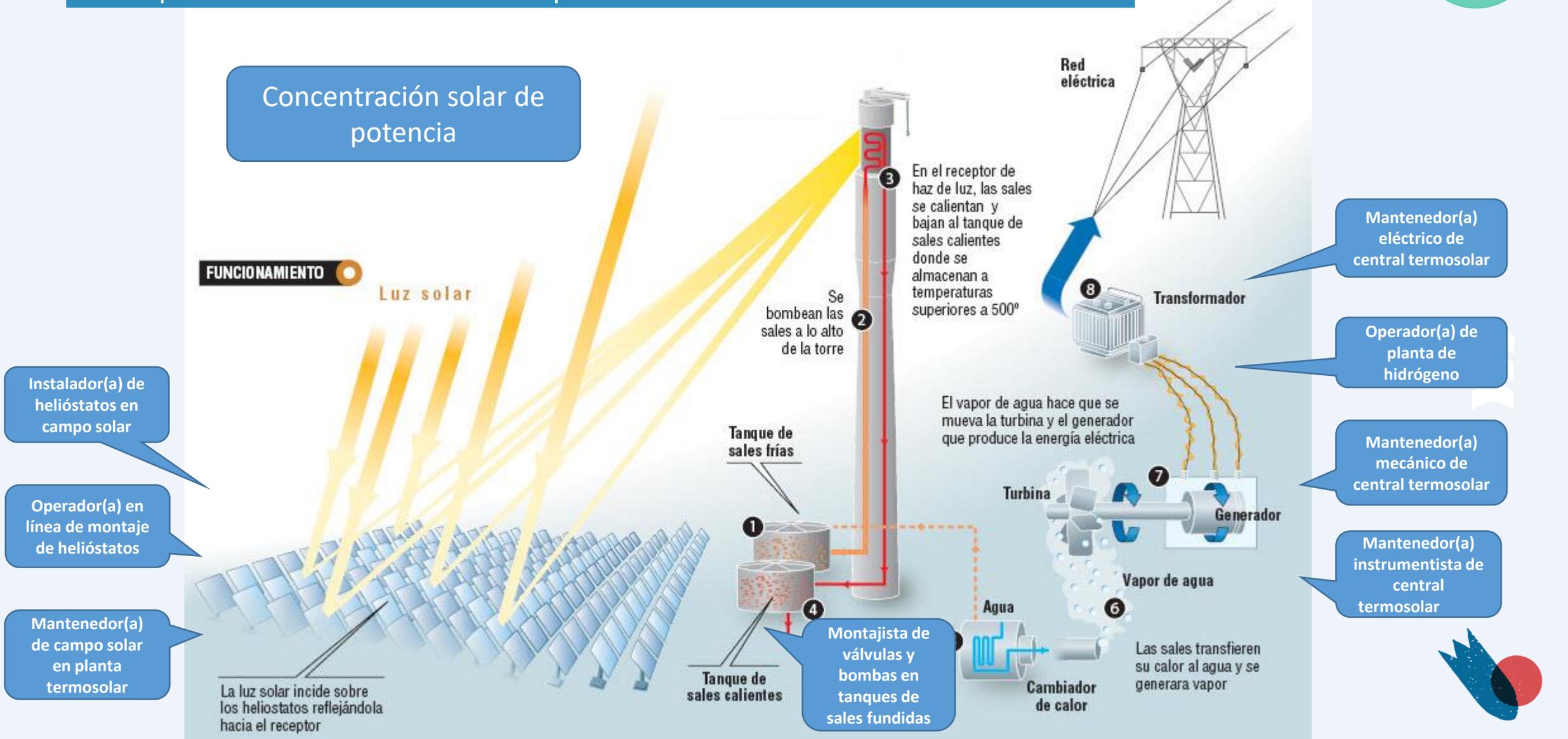
# Etapa 3: Prospectiva Tecnológica



# Etapa 4: Perfiles ocupacionales



# Etapa 4: Perfiles ocupacionales





## Etapa 4: Perfiles ocupacionales

Ocupaciones	Diseño de proyectos	Generación de ERNC	Suministro de Agua	Producción de H2	Distribución y Almacenamiento de H2	Aplicación/Usos
<b>Ingenieros</b>						
Ingenieros/as en energía de hidrógeno	X			X		X
Ingenieros/as químicos			X	X		X
Ingenieros/as mecánicos		X	X	X	X	X
Ingenieros/as de procesos.	X	X	X	X	X	X
Diseñadores/as de instrumentos.	X	X	X	X	X	X
Ingenieros/as eléctricos.	X	X	X	X	X	X
Ingenieros/as en robótica.			X	X	X	X
Ingenieros/as especialistas en celdas de electrolisis				X		
Científicos de Datos.	X		X	X	X	X
Ingenieros/as hidráulicos			X	X		





## Etapa 4: Perfiles ocupacionales

Ocupaciones	Diseño de proyectos	Generación de ERNC	Suministro de Agua	Producción de H2	Distribución y Almacenamiento de H2	Aplicación/Usos
<b>Técnicos de fabricación, instalación, operación y mantenimiento</b>						
Técnico(a) en instalación de tuberías H2			X	X	X	
Operario(a) en construcción de gasoductos de hidrógeno					X	X
Técnico(a) de fabricación de celdas de combustible				X		
Técnico de laboratorio de hidrógeno				X		X
Operario(a) en plantas de manufactura de retrofits de celdas de combustible	X			X		
Instalador(a) de reequipamiento de pilas de combustible.				X		
Instalador(a) de sistemas de energía de H2V.		X		X		
Operador(a) de planta H2. (CCL Chile P-2011-3133-001-V01)				X		
Mantenedor(a) de planta H2. (CCL Chile P-2011-3133-002-V01)				X		
Supervisor(a) de planta de H2 (CCL Chile P-2011-3133-003-V01)				X		
Especialista en instalación y operación de equipamientos de H2V	X			X		
Mecánico(a) de celdas de H2				X		X
Técnico(a) en almacenamiento de la electricidad		X				
Técnico(a) en transmisión y distribución de electricidad.		X				
Mantenedor(a) de plantas fotovoltaicas (CCL Chile P-3510-3131-009-V01)		X				
Operador(a) de plantas fotovoltaicas (CCL Chile P-3510-3131-008-V01)		X				
Operador(a) de terreno de planta desaladora			X			
Mantenedor(a) mecánico(a) de planta desaladora			X			
Supervisor(a) de planta desaladora			X			
Operador(a) de almacenamiento de H2					X	
Mantenedor(a) de tanques de almacenamiento de H2					X	
Mantenedor(a) de gasoductos de H2					X	X



## Etapa 4: Perfiles ocupacionales

Ocupaciones	Diseño de proyectos	Generación de ERNC	Suministro de Agua	Producción de H2	Distribución y Almacenamiento de H2	Aplicación/Usos
<b>Técnicos de seguridad y control de calidad</b>						
Inspector(a) técnico de gas.				X	X	X
Técnico(a) de Arqueología	X					
Técnico(a) de evaluación ambiental	X					
Técnico(a) de control de calidad.			X	X	X	X
Especialista en seguridad H2.			X	X	X	X
<b>Técnicos de logística y movilidad</b>						
Conductor(a) de vehículos eléctricos						X
Especialista en diagnóstico y mantenimiento de vehículos eléctricos (CCL Chile P-4520-7412-001-V01)						X
Técnico(a) en transporte de combustibles sintéticos (E-Fuel)						X
Estibador(a) de contenedores de H2					X	
Mecánico(a) de vehículos pesados eléctricos/H2						X





## Etapa 4: Perfiles ocupacionales

Ocupaciones	Diseño de proyectos	Generación de ERNC	Suministro de Agua	Producción de H2	Distribución y Almacenamiento de H2	Aplicación/Usos
<b>Especialistas I+D</b>						
Directores/as de investigación de pilas de hidrógeno.	X			X		
Arqueólogo(a) especialista en valuación de proyectos energéticos	X					
Científicos/as de materiales.	X			X	X	X
Científicos/as de datos.	X	X	X	X	X	X
Directores/as de investigación de pilas de hidrógeno.	X			X		
Profesores/as, en tecnologías Power to X.	X			X		X
Formadores/as, en tecnologías Power to X.	X			X		X
Consultores/as, en tecnologías Power to X.	X					X
Diseñador de sistemas de hidrógeno y retrofit	X			X		
Especialista de desarrollo de proyectos de reducción de emisiones	X			X		
Diseñador de celdas de combustible	X			X		



## Etapa 4: Perfiles ocupacionales

Ocupaciones	Diseño de proyectos	Generación de ERNC	Suministro de Agua	Producción de H2	Distribución y Almacenamiento de H2	Aplicación/Usos
<b>Gestores comerciales y de administración</b>						
Desarrollador de negocios.	X					X
Gerentes/as financieros.	X			X		X
Jefes/as de finanzas.	X			X		
Consultores/as de venta de sistema de H2V.	X			X		
Especialista en marketing.	X					
Investigadores/as de mercado H2V.	X			X		
Directores/as de investigación de pilas de H2.	X			X		
Encargados/as de la planta H2.				X		
Gerentes/as de operaciones de planta H2.				X		
Gerente de portafolio de créditos de carbono				X		
Analista de ventas o regulación de hidrógeno	X			X		X
Gerente de estación de recarga de hidrógeno					X	



# Etapa 4: Impactos ocupacionales



4



Modelo de competencias desde un enfoque multidimensional: tecnología, sector industrial, desarrollo de software y ciclo de vida de producción, habilidades transversales, competencia y perfiles de trabajo.

Autogestión  
(pensamiento  
proactivo)

Pensamiento  
interdisciplinar

Liderazgo  
adaptativo

Pensamiento crítico

Toma de decisiones  
en base a datos

Autonomía laboral

Gestión socio  
ecológica

Flexibilidad  
cognitiva

Inglés técnico

Mantenimiento  
predictivo

Gestión digital

Gestión de  
proyectos



# Etapa 4: Recomendaciones



Desafíos de innovación y sostenibilidad. Hacia una nueva industria.

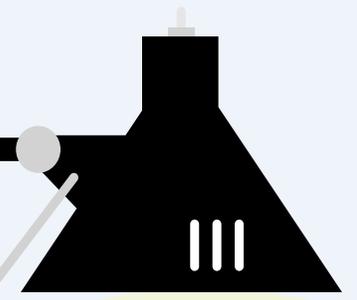
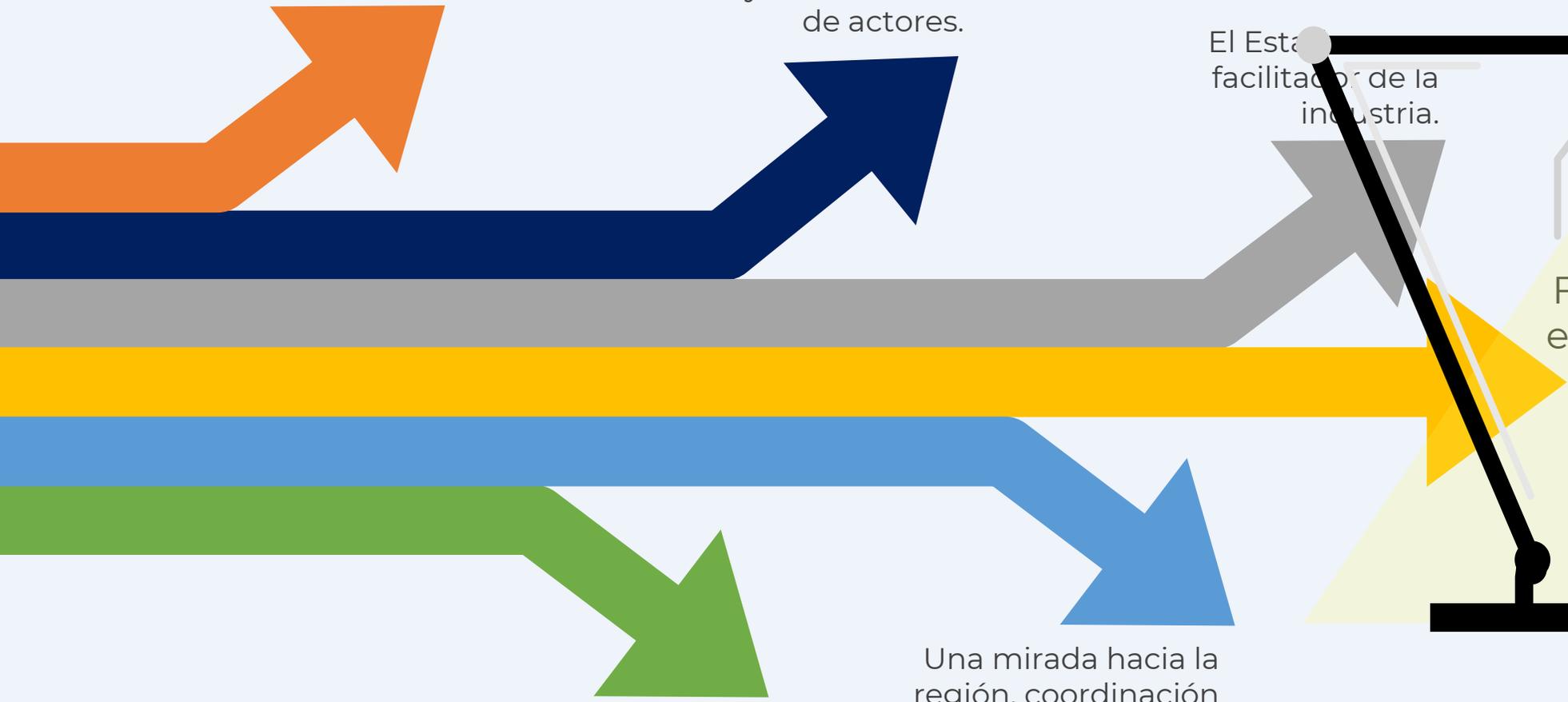
Transversalidad de sectores y coordinación de actores.

El Estado facilitador de la industria.

Formación- Avance en la articulación de los diferentes niveles, diseño de trayectorias laborales

Una mirada hacia la región, coordinación internacional.

Capacitación – formadores



# Etapa 4: Recomendaciones



4



## Desafíos de innovación y sostenibilidad. Hacia una nueva industria

- 80% de quienes se encuentran en la industria requerirán habilidades específicas
- Fomento para que mujeres y jóvenes se sientan atraídos.
- Fomento a capacidades locales
- Desafíos en normativa laboral

## Transversalidad de sectores y coordinación de actores

- Políticas públicas articuladas
- El H2V es un incentivador de otros sectores
- Articulación público-privada en las iniciativas
- Ind. Del gas, química, reciclaje.
- Minería lidera DDA

## El Estado como facilitador de la industria

- Cómo diferentes ministerios acompañan en la instalación de la industria
- Financiamiento y habilitación de estudios, info
- Aprendizaje desde otros sectores
- Funcionarios públicos

## Una mirada hacia la región, coordinación internacional

- Buscar instancias de colaboración
- Aprendizajes en conjunto, trabajo en red
- Reconocimiento de certificaciones
- “Permisología” afecta a todos

## Etapa 4: Recomendaciones



4



### Capacitación y formadores

- Comenzar con relatores, profesores.
- Reforzar módulos transversales, seguridad, inglés.
- Rol de Consejos Regionales de Capacitación.
- Se debe dar una nueva mirada a lo técnico

### Formación- Avance en la articulación de los diferentes niveles, diseño de trayectorias laborales

- Formación dual
- Impulso a los centros de formación comunal y regional cerca de los proyectos
- Nuevas habilidades (mixtas), transversales

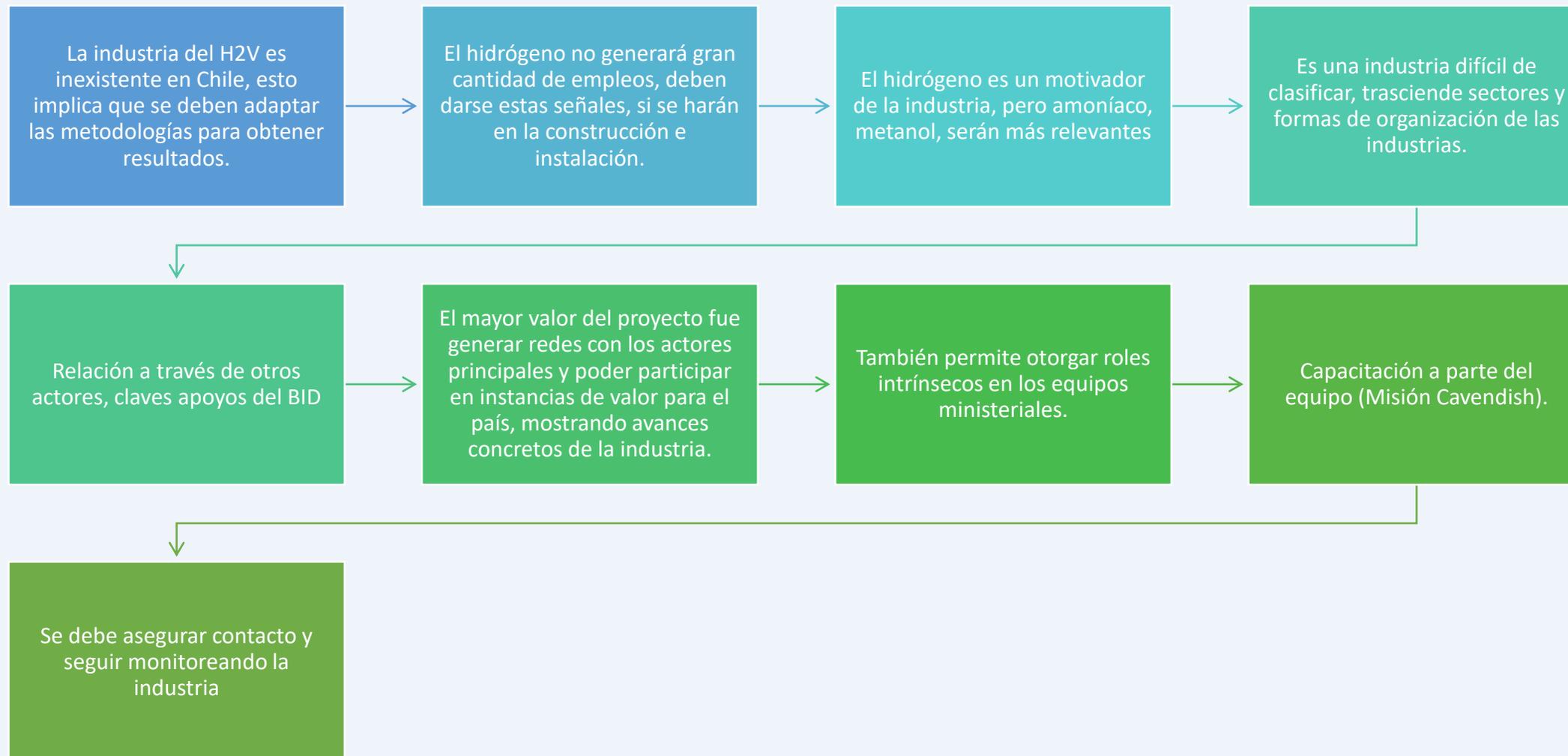
### Certificaciones – adaptan a la flexibilidad de las industrias

- Cursos cortos acompañados de microcredenciales
- Formas innovadoras de abordar los sectores, perfiles y habilidades

### Reconversión laboral y perfeccionamiento

- Es importante que las personas comprendan de forma integral el amplio ecosistema del H2V
- Información sobre las dinámicas del mercado laboral, el impacto económico y el rol que tiene el H2V para alcanzar los objetivos ambientales

# Aprendizajes del proyecto



# Aprendizajes del proyecto



5



Se requerirá que las personas de las localidades perciban que la industria le otorga valor al territorio.

La capacitación comienza por casa.

El resurgimiento de las habilidades transversales: inglés, oratoria, manejo de equipos, responsabilidad, ética.

Personas que sepan tomar decisiones bajo estrés, capacidad de manejar conflictos, competencias de acción climática, ambientales, criticidad del mantenimiento.

La formación dual o de alternancia es relevante para la adquisición de competencias en esta industria, pero no todos los establecimientos están preparados.



The image shows a landscape with several wind turbines silhouetted against a vibrant sunset sky. The sun is low on the horizon, creating a gradient of colors from orange to purple. The turbines are scattered across the scene, with one prominent in the center and others to the left and right. A small white icon of three stacked chevrons is visible on the right side of the image.

¿Podremos  
descarbonizar nuestros  
países con esta  
industria?

¿Estamos preparados  
para enfrentar este  
desafío?



# Prospectiva sobre empleo y formación profesional en sectores verdes Hidrógeno Verde en Chile

Noviembre de 2023

