



Plan de Acción
Hidrógeno
Verde



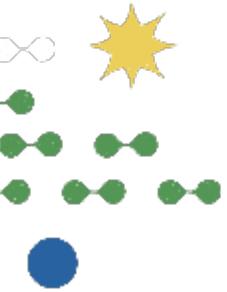
Ministerio de
Energía

Gobierno de Chile

Primer taller presencial
Región de Biobío

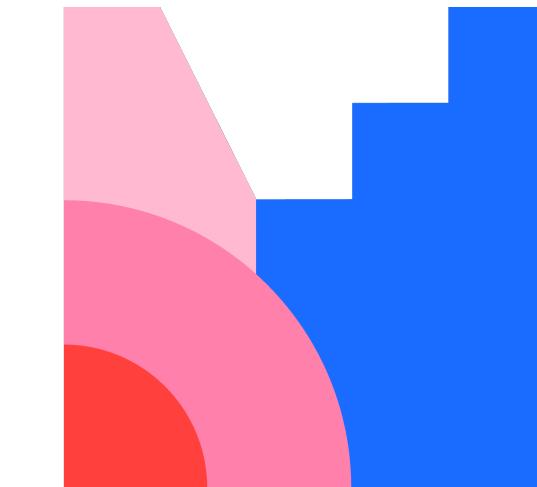
Plan de Acción H2V 2023-2030

Junio de 2023



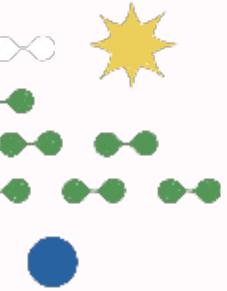
ACTIVIDAD

Encuesta



¿Quiénes estamos aquí?

- Instituciones Públicas
- Sector privado
- Universidades, centros de estudios, Instituciones de educación (IP-CFT)
- Sociedad civil (ONGs, fundaciones, organizaciones funcionales y territoriales)



Objetivos del Taller



- Someter temas de fondo sobre el H2V a conversación y abordar aspectos claves o críticos del desarrollo de proyectos de H2V, como una forma de involucrar a la ciudadanía en el proceso de toma de decisiones.

- Identificar preferencias entre opciones y conocer los riesgos, oportunidades y medidas que la ciudadanía considera importantes, para ser incorporado en el proceso de toma de decisiones y en el diseño de las acciones a incluir en el Plan de Acción.

Agenda

01

Información
clave sobre el
hidrógeno verde

02

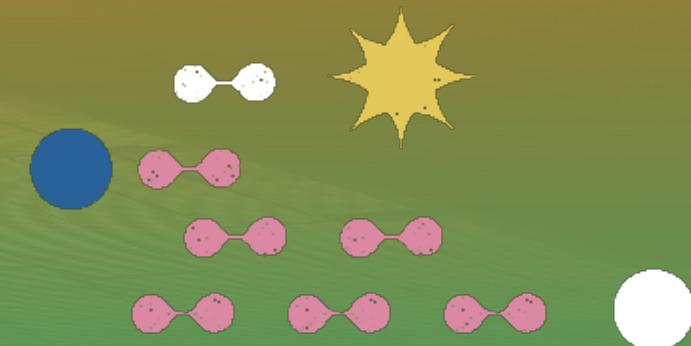
Cómo hemos
avanzado

03

¿Preguntas hasta
acá?
Sólo Contenidos

04

Proceso
participativo y el
trabajo de hoy

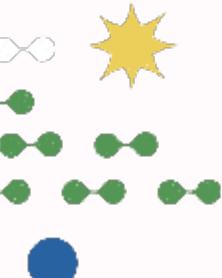




01

Información clave sobre el hidrógeno verde

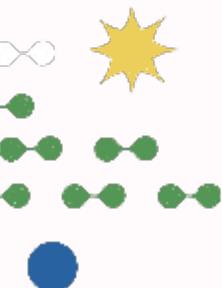




¿Qué es el hidrógeno?



- Es el elemento químico más abundante del universo.
- Es un gas incoloro, inodoro e insípido en condiciones estándar.
- Es un elemento versátil, presente en muchos compuestos que usamos a diario como el agua, combustibles, entre otros.
- Tiene aplicaciones en el sector químico y energético; desde la producción de fertilizantes y explosivos, hasta aplicaciones de calor y electricidad.
- Como se puede producir sin generar CO₂, emerge como un energético que desplazaría emisiones de GEI en sectores de difícil electrificación.



Formas de obtención del H₂

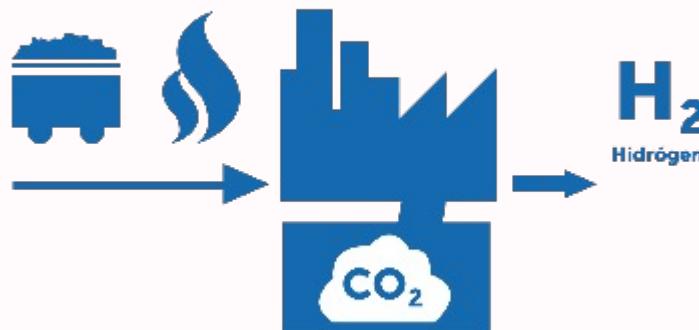
Hidrógeno gris

Se obtiene a partir del reformado de gas natural o la gasificación del carbón, liberando CO₂ como subproducto



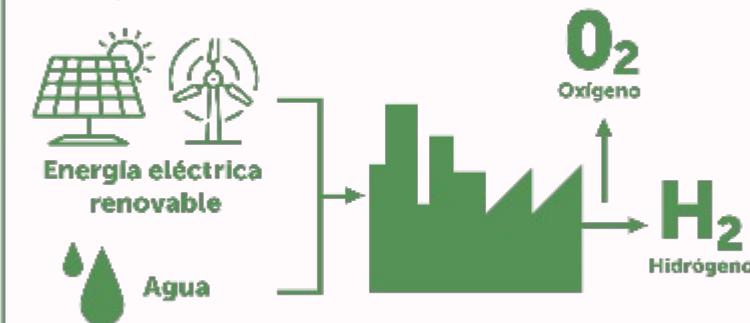
Hidrógeno azul

Mismo método que hidrógeno gris, pero su producción considera la captura y almacenamiento del CO₂ liberado en el proceso



Hidrógeno verde

Se produce a través de la electrólisis del agua, utilizando energías renovables. Su producción no genera CO₂ y el único subproducto generado es oxígeno gaseoso (O₂)



Cadena de valor del H2V



1) Fuente de energía renovable

Se transforma la energía renovable en electricidad para ser transmitida a la planta de electrólisis.

2) Generación de hidrógeno verde

En la planta de electrólisis se genera hidrógeno verde.

3) Acondicionamiento

El hidrógeno es llevado a las condiciones deseadas de presión y temperatura, por ej. Comprimido en gas o a bajas temperaturas y estado líquido.

4) Almacenamiento

El hidrógeno acondicionado es almacenado.



5) Transporte del hidrógeno

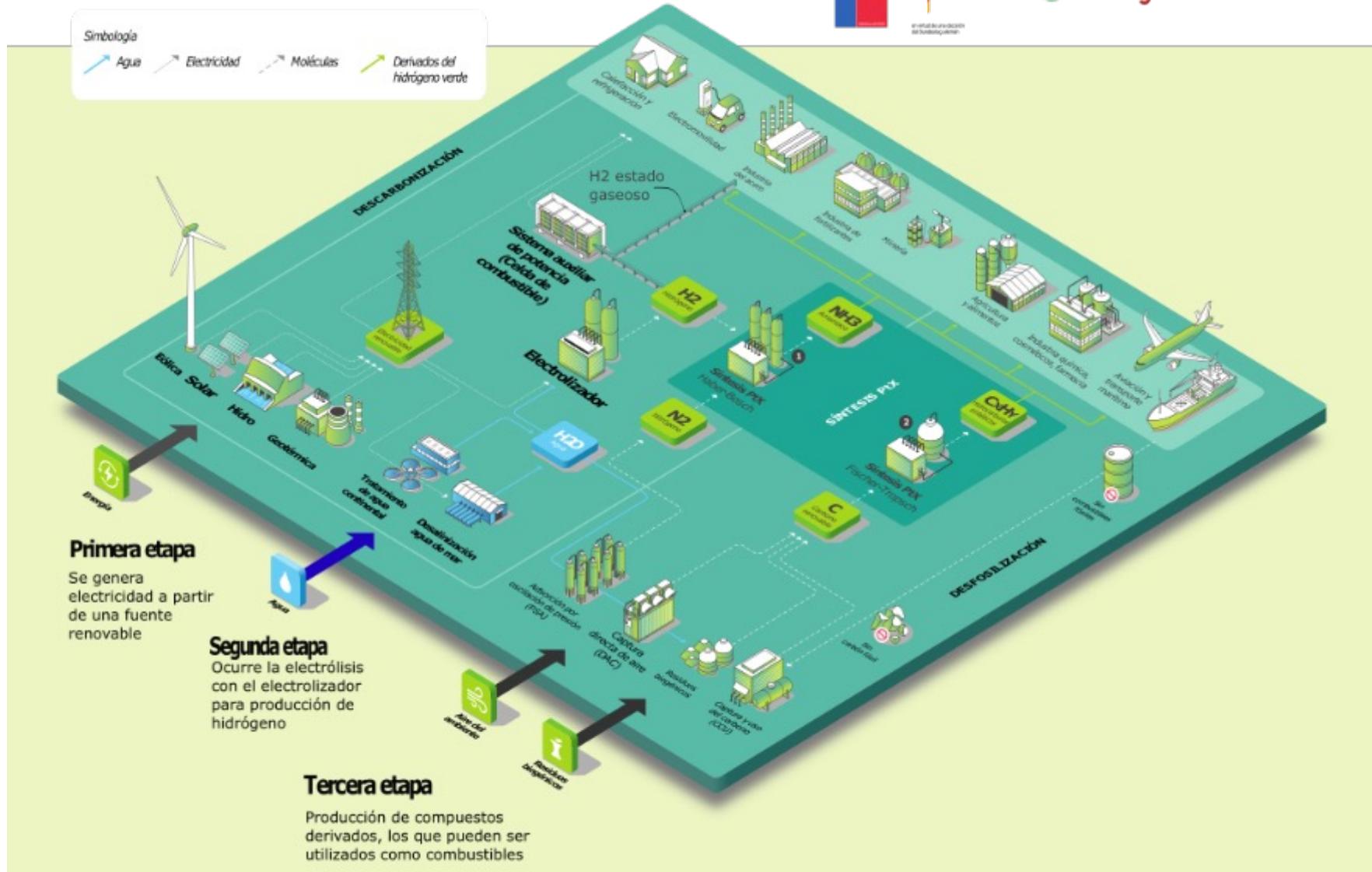
El hidrógeno se transporta por medios terrestres fijos (ductos) o móviles (camiones), y marítimos.

6) Uso final

Térmico, transporte de carga o pasajeros, electrificación, alimentos, industria.



Cadena de valor



Fomentando:
Ministerio Federal de Economía
y Tecnología de Alemania
en el desarrollo del hidrógeno verde



IKI
INTERNATIONALES
CLIMATE-INNOVATION

Impulsando:
giz
Bundesamt für Entwicklungszusammenarbeit (BZG) GmbH

Integrando:
PtX Hub

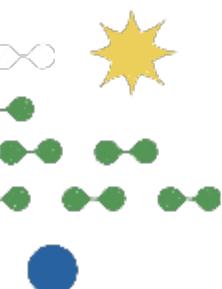
—
Plan de Acción
Hidrógeno
Verde



02

CÓMO HEMOS AVANZADO





Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde

Marco para el Plan de Acción 2023-2030



ESTRATEGIA NACIONAL DE
HIDRÓGENO VERDE
Chile: Fuente energética para un desarrollo sostenible

PILARES

Política orientada por misión



Uso equilibrado de recursos y territorio



Nueva economía de exportación limpia



Apertura internacional



Hidrógeno verde como motor de desarrollo local



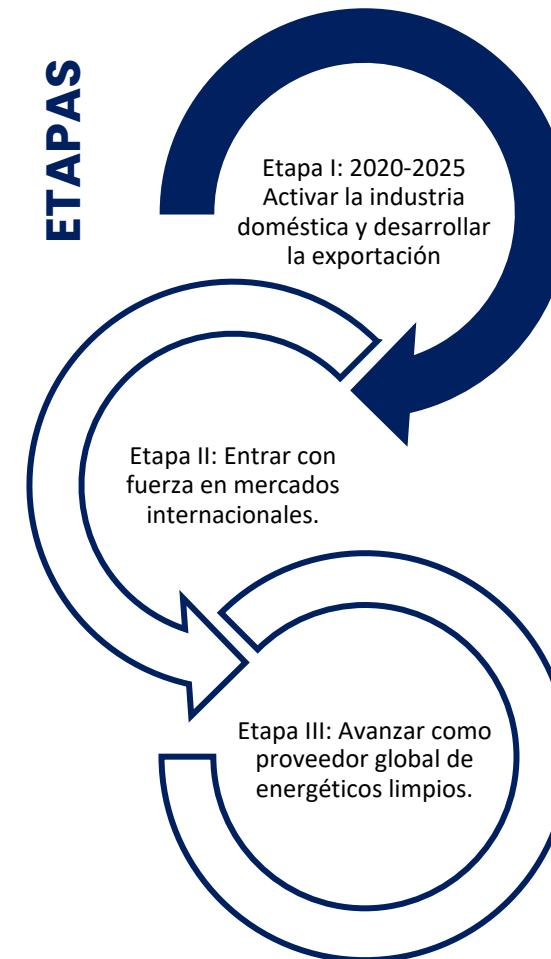
Ruta eficiente a un país cero emisiones

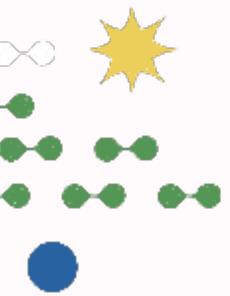
ETAPAS

Etapa I: 2020-2025
Activar la industria doméstica y desarrollar la exportación

Etapa II: Entrar con fuerza en mercados internacionales.

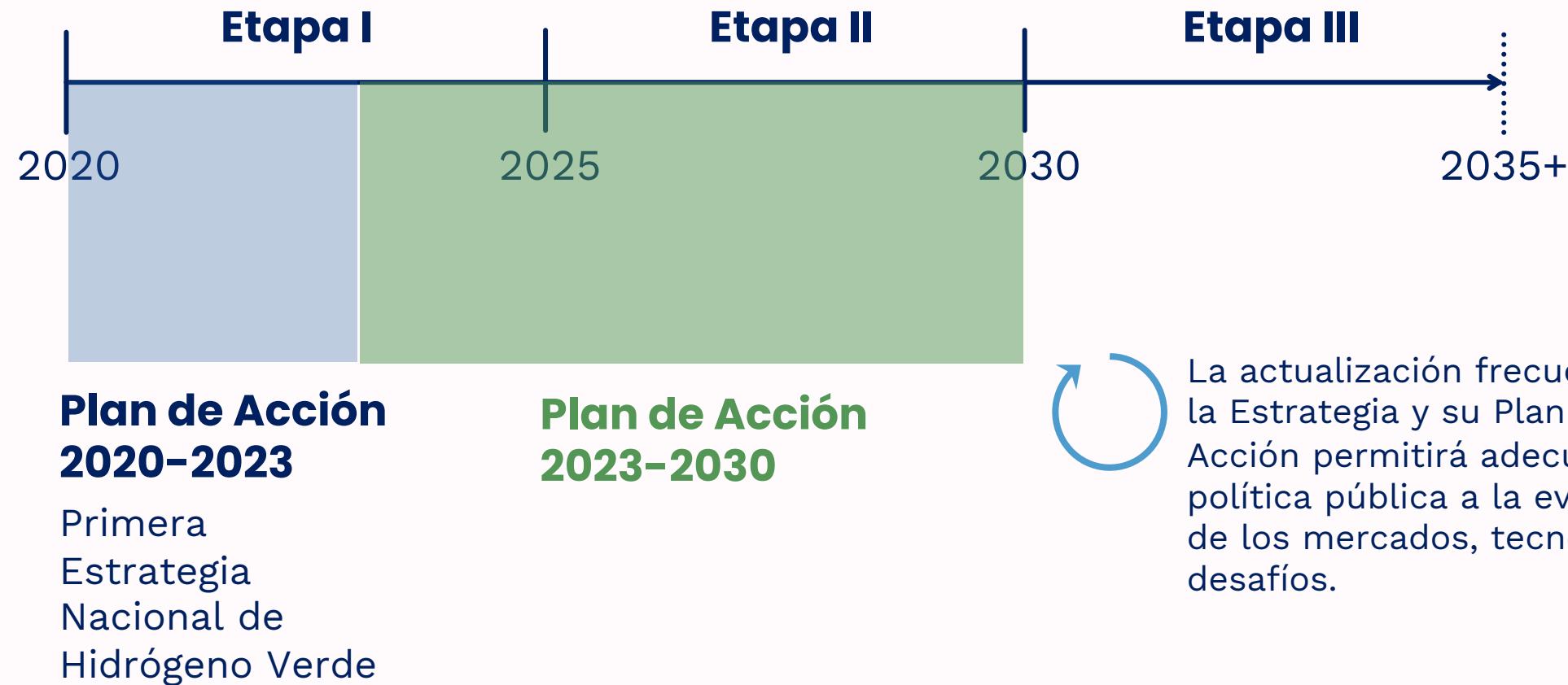
Etapa III: Avanzar como proveedor global de energéticos limpios.



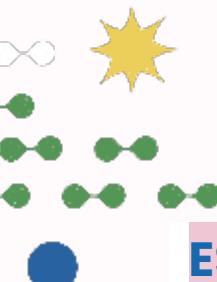


Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde

Plan de Acción



La actualización frecuente de la Estrategia y su Plan de Acción permitirá adecuar la política pública a la evolución de los mercados, tecnologías y desafíos.



Estrategia y Plan de Acción H2V

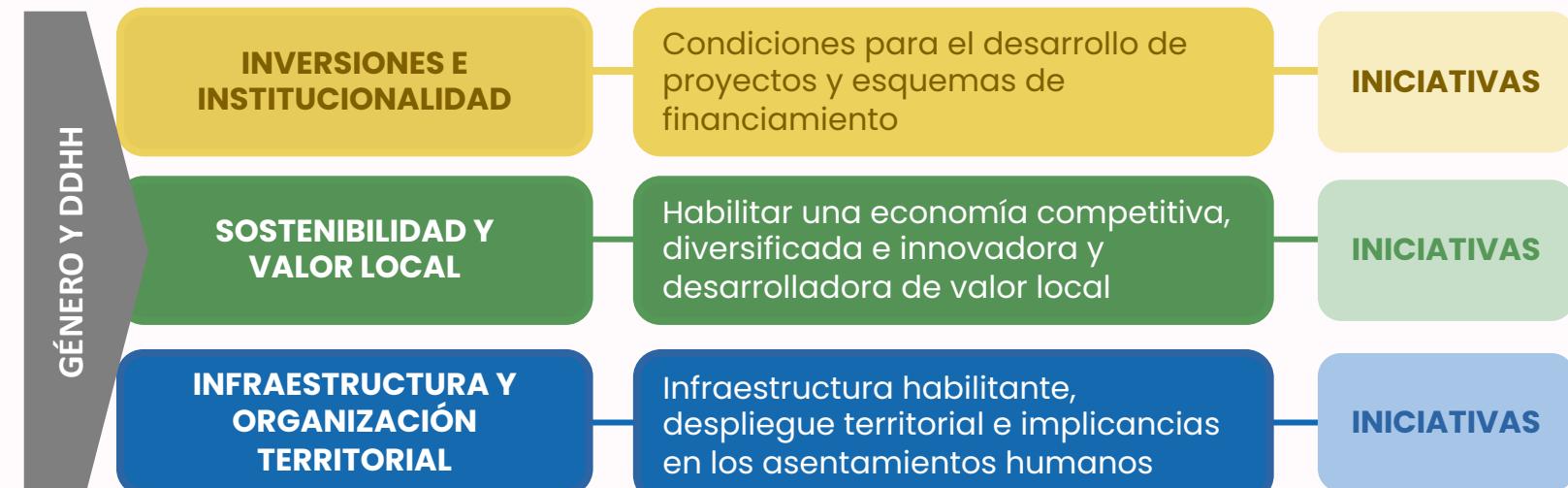


ESTRATEGIA NACIONAL H2

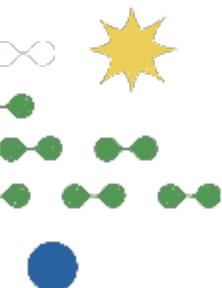


PLAN DE ACCIÓN H2V 2023 – 2030

Hoja de ruta para el despliegue de la industria de H2V, con desarrollo económico y respeto por el medio ambiente, el territorio y las comunidades



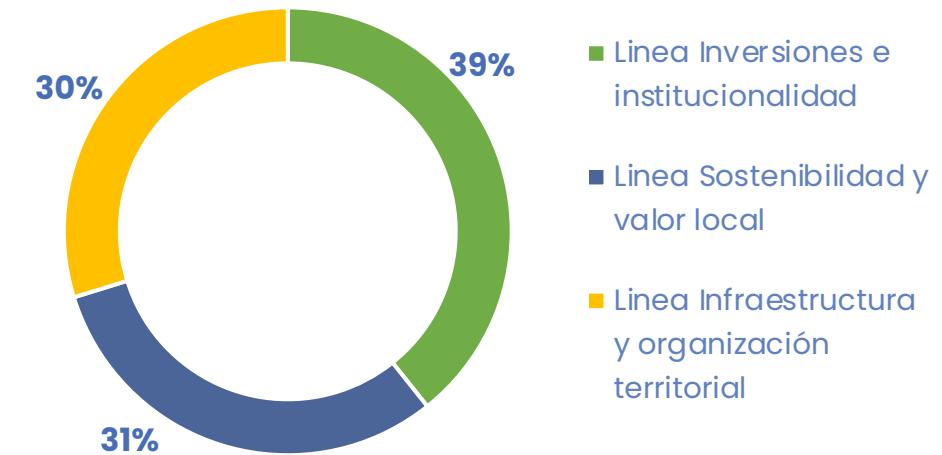
TRABAJO INTERSECTORIAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA



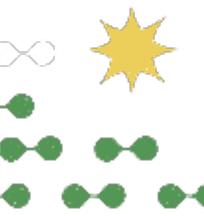
Trabajo de las mesas técnicas



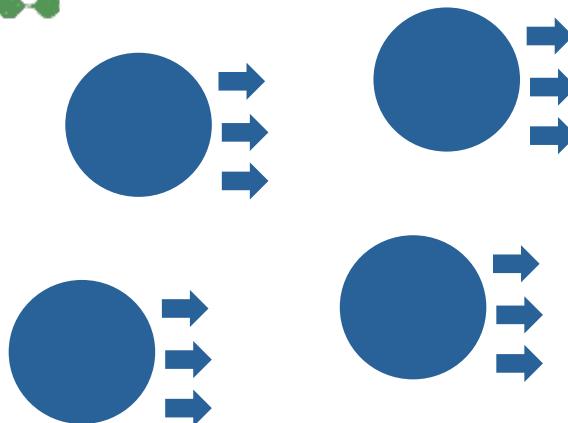
Actividades por línea de acción



- Se han realizado **entre 3 y 4 reuniones**
- Se han levantado **más de 100 iniciativas sectoriales**
- Se han identificado **más de 40 temas críticos**



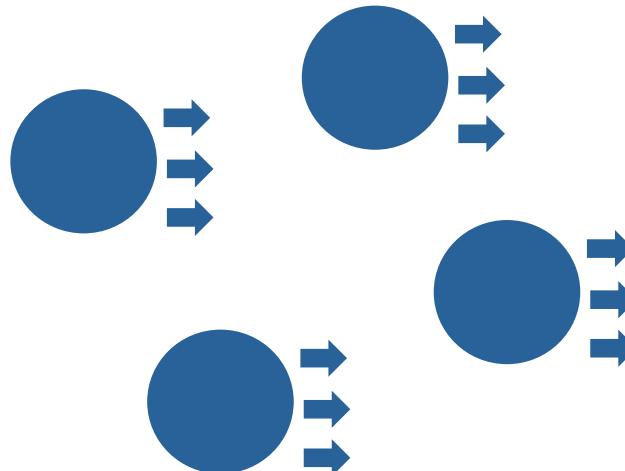
Hay muchas iniciativas...

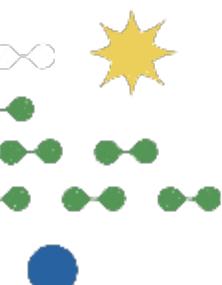


186 iniciativas / insumos

Plan de Acción 2020-2023

Plan de Acción 2023-2030





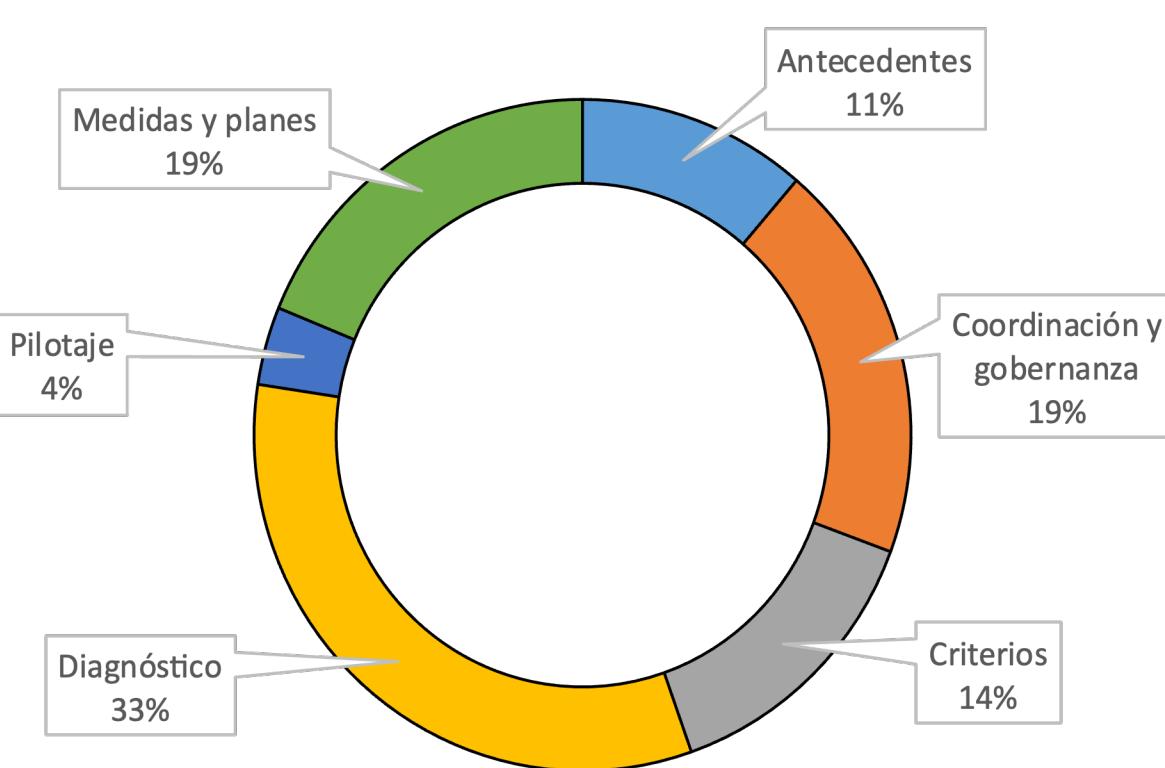
Iniciativas / Insumos asociados a H2V

(Análisis preliminares)

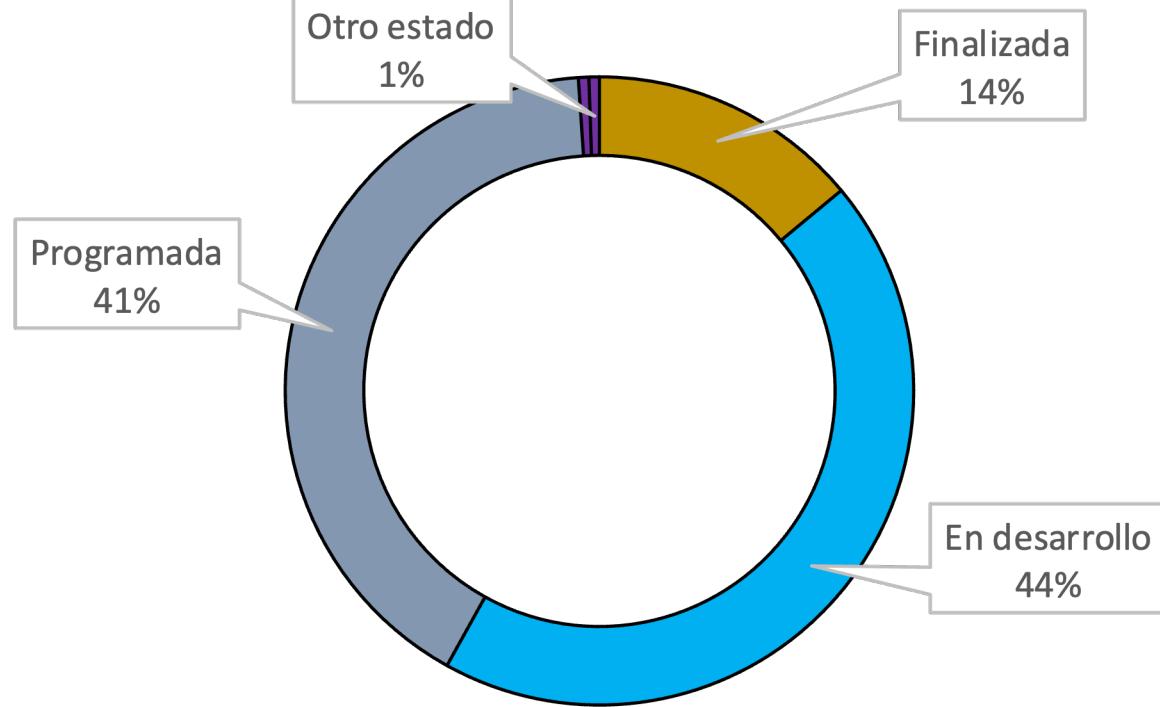
186 iniciativas/insumos

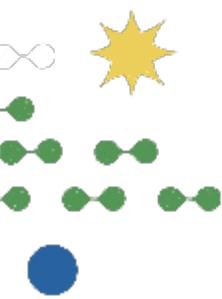


Según tipo de iniciativa/insumos

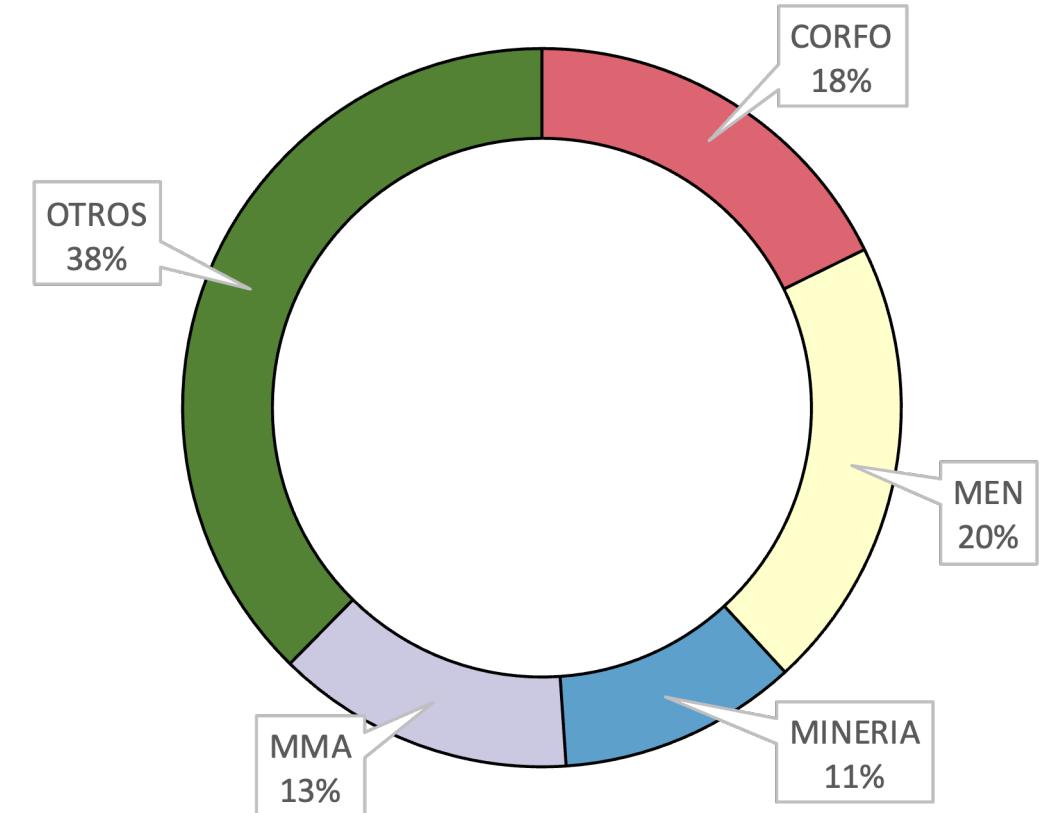
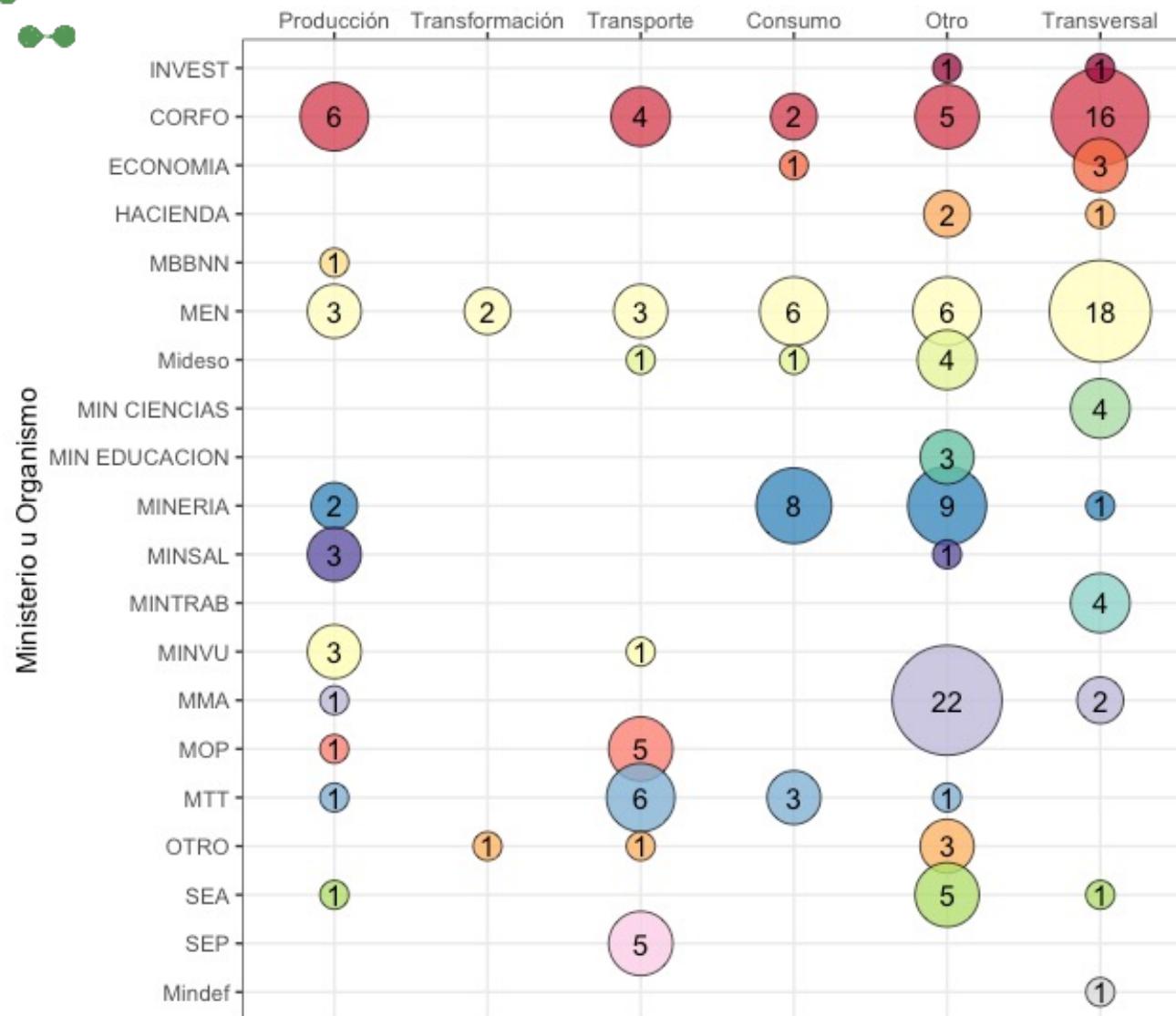


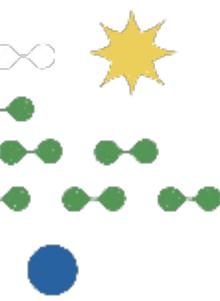
Según estado de iniciativa/insumos





Iniciativas / Insumos asociados a H2V

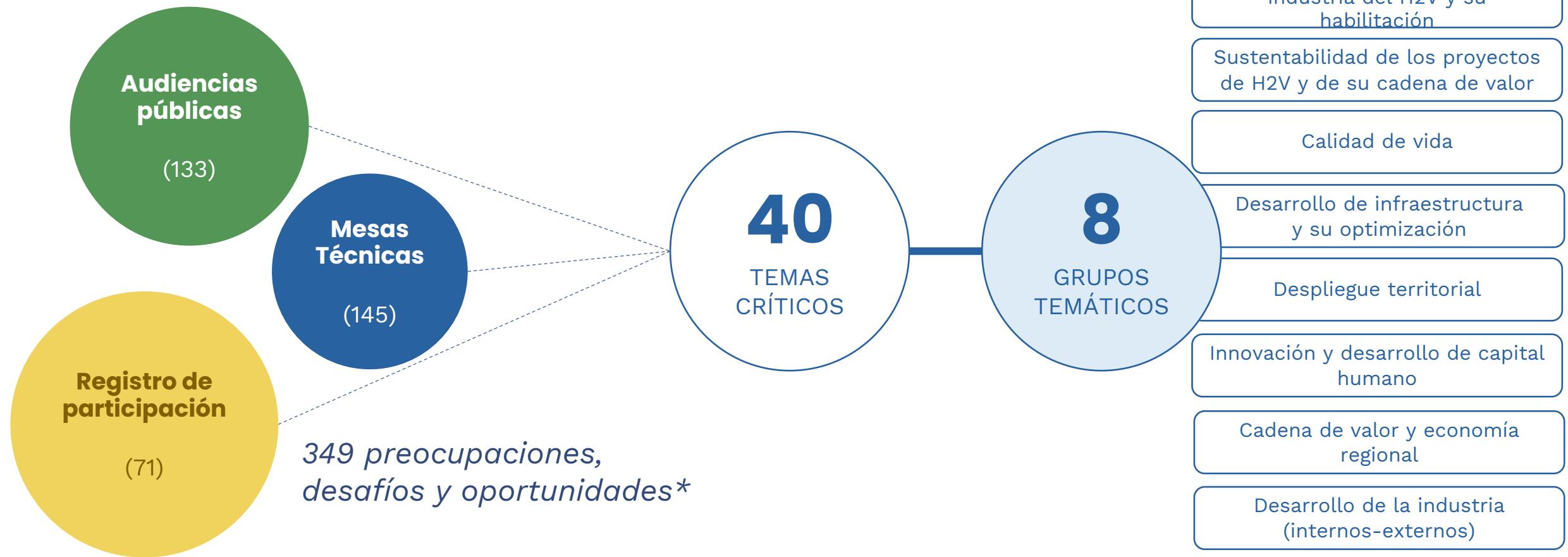




Identificación de Temas Críticos



Temas **relevantes o esenciales** a considerar en el Plan de Acción de H2V para el logro de las metas de la Estrategia, que surgen de las **preocupaciones, desafíos y oportunidades** identificadas.



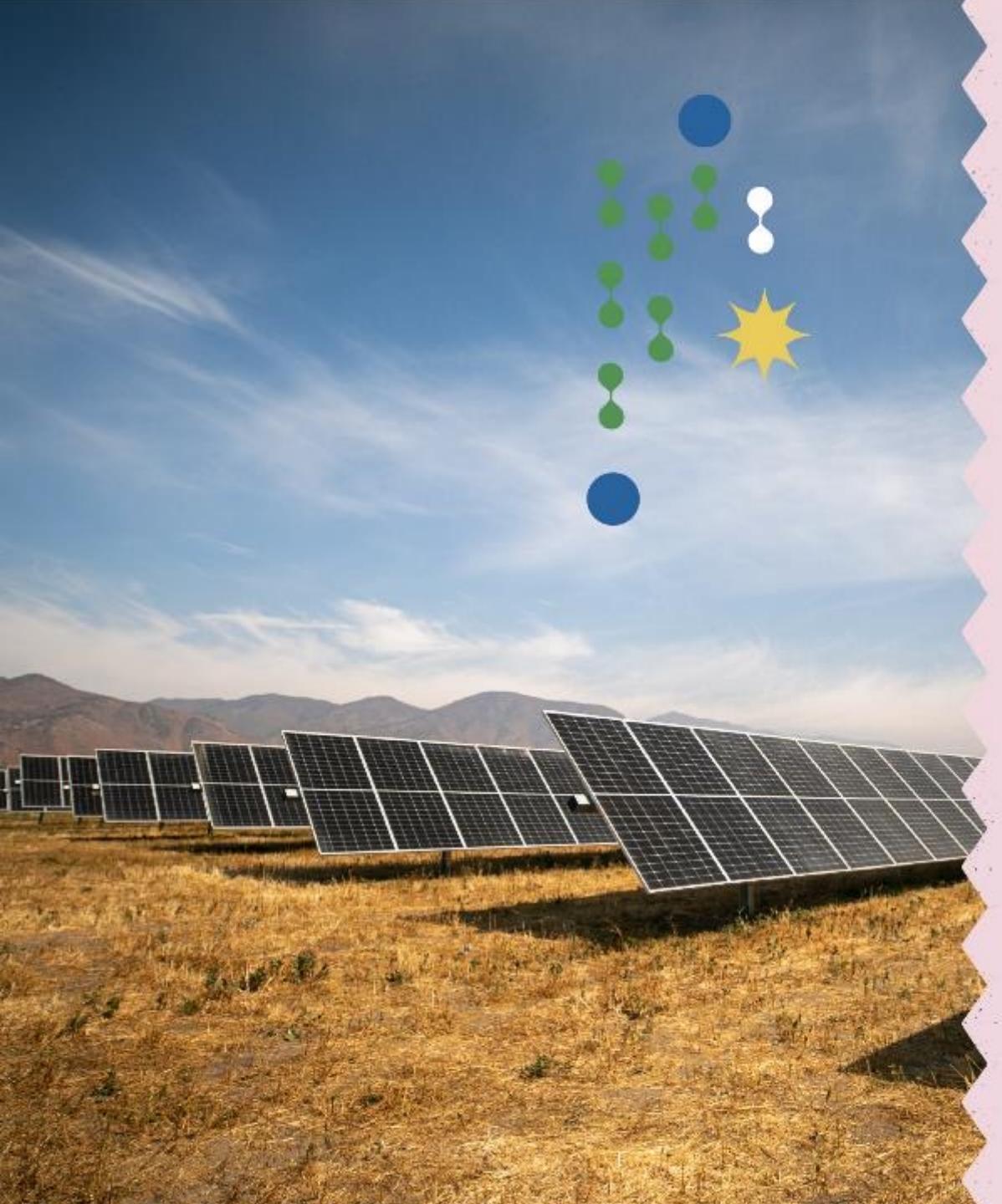
(*) Se consideró análisis de reuniones internas Ministerio de Energía, iniciativas regionales y PARCC, entre otros.



03

¿Preguntas hasta acá?

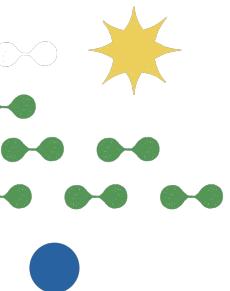
Sólo contenidos



04

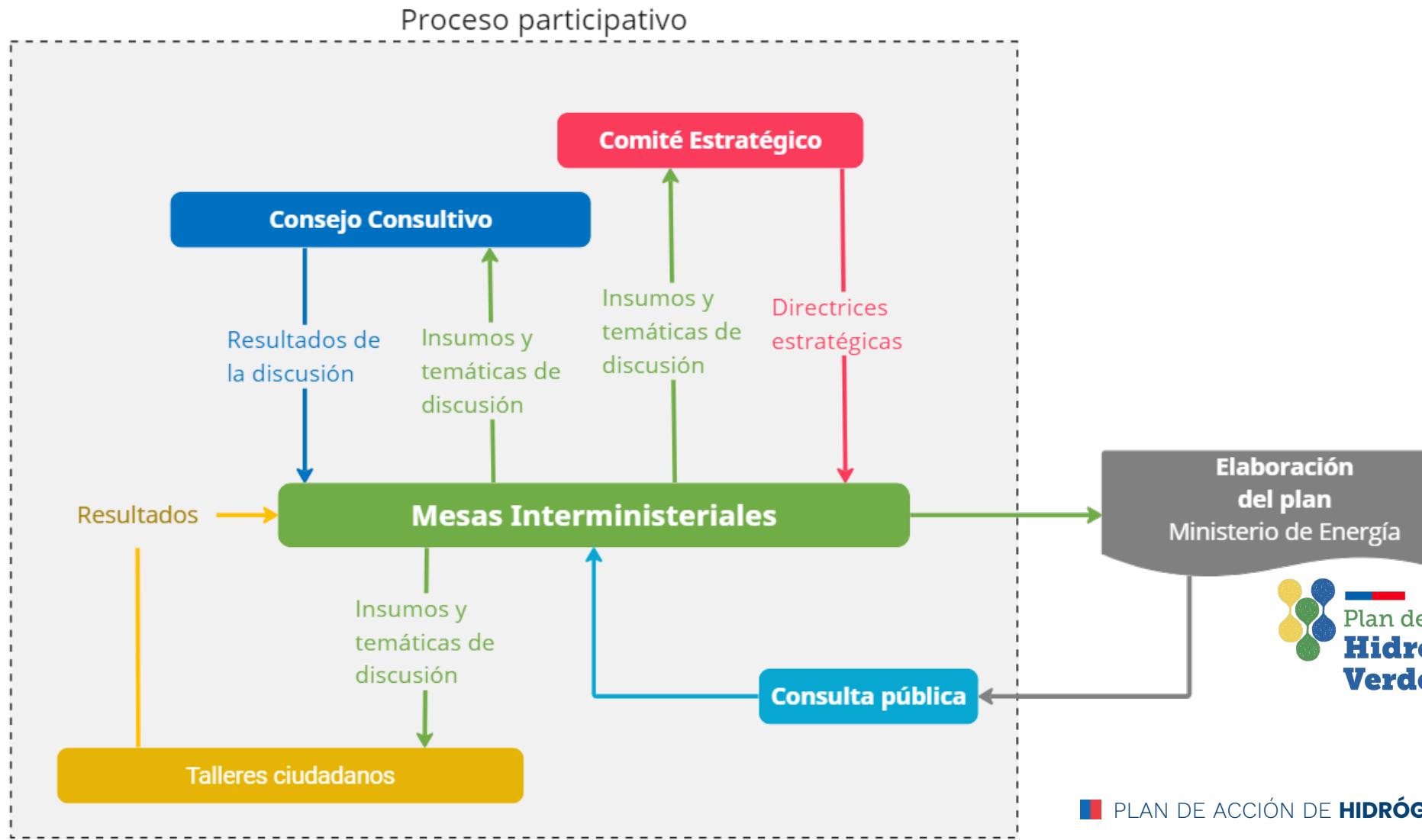
**Proceso participativo
para la construcción
del Plan 2023-2030**

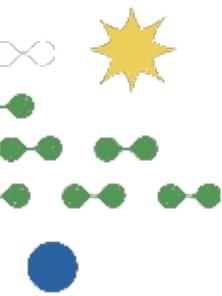
Trabajo de hoy



Proceso participativo de elaboración

Plan de Acción H2V 2023-2030





Talleres ciudadanos:

Espacios de participación

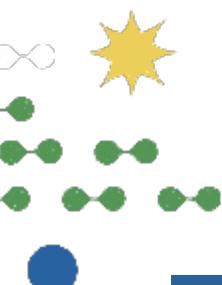


- Talleres presenciales:
Regiones de Antofagasta, Valparaíso, Metropolitana, Biobío y Magallanes.
- Talleres online
- Participación asincrónica a través de encuestas y foros en
www.participaconenergia.minenergia.cl



Cómo trabajaremos en talleres (online y presenciales):



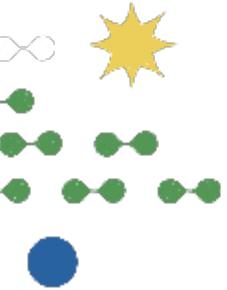


Talleres ciudadanos próximos:

Calendarización



REGIÓN	AUDIENCIA INICIO	TALLER 1	TALLER 2	AUDIENCIA CIERRE
Antofagasta	4 de abril	31 de mayo	13 de julio	31 de agosto
Valparaíso	12 de abril	13 de junio	11 de julio	29 de agosto
Metropolitana	(virtual)	8 de junio	25 de julio	24 de agosto
Biobío	27 de abril	15 de junio	27 de julio	17 de agosto
Magallanes y Antártica Chilena	11 de abril	6 de junio (7/6 Porvenir)	18 de julio (19/7 Porvenir)	23 de agosto
Virtual	28 de marzo	20 de junio	20 y 26 de julio	



Cómo trabajaremos hoy



Momento 1:

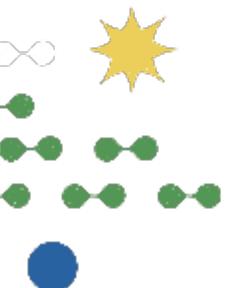
Deliberar sobre un tema

Momento 2:

Expresar su opinión entre dicotomías que debieran orientar la toma de decisiones

Momento 3:

Analizar los resultados



Reglas para el trabajo en grupos

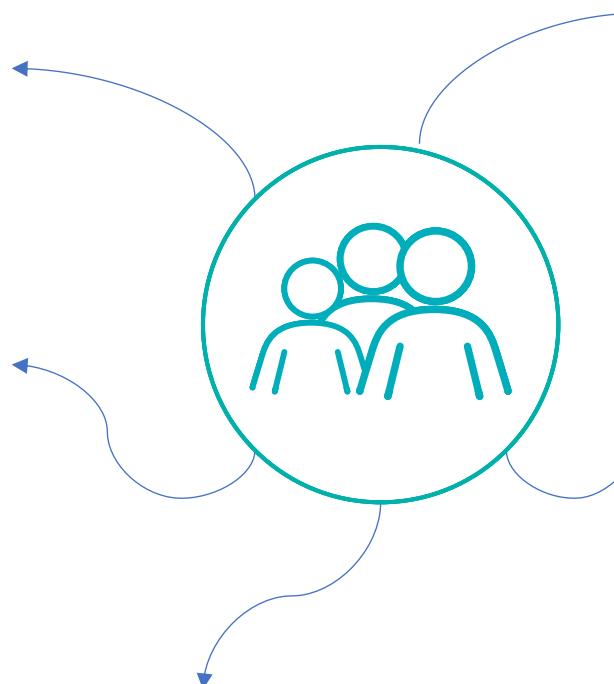


CLARIDAD

Al emitir una opinión o argumento, intenta plantearlo de forma precisa, sencilla y comprensible para todos.

ATENCIÓN

Mantén una actitud de curiosidad, escuchar buscando comprender al otro(a) o aprender más respecto al tema conversado.



RESPETO

Exprésate de forma amable, con apertura a la diversidad de opiniones, comprendiendo que todos los puntos de vista son importantes y valiosos. Recuerda pedir la palabra y evita interrumpir.

EMPATÍA

Disposición a escuchar y recibir de buena forma los comentarios u opiniones de otros, intentando comprender desde dónde cada uno construye su punto de vista.

ORIENTACIÓN A LOS RESULTADOS

Debemos centrarnos en los temas de discusión y no desviarnos, realizando intervenciones que estén dirigidas a alcanzar los objetivos definidos.

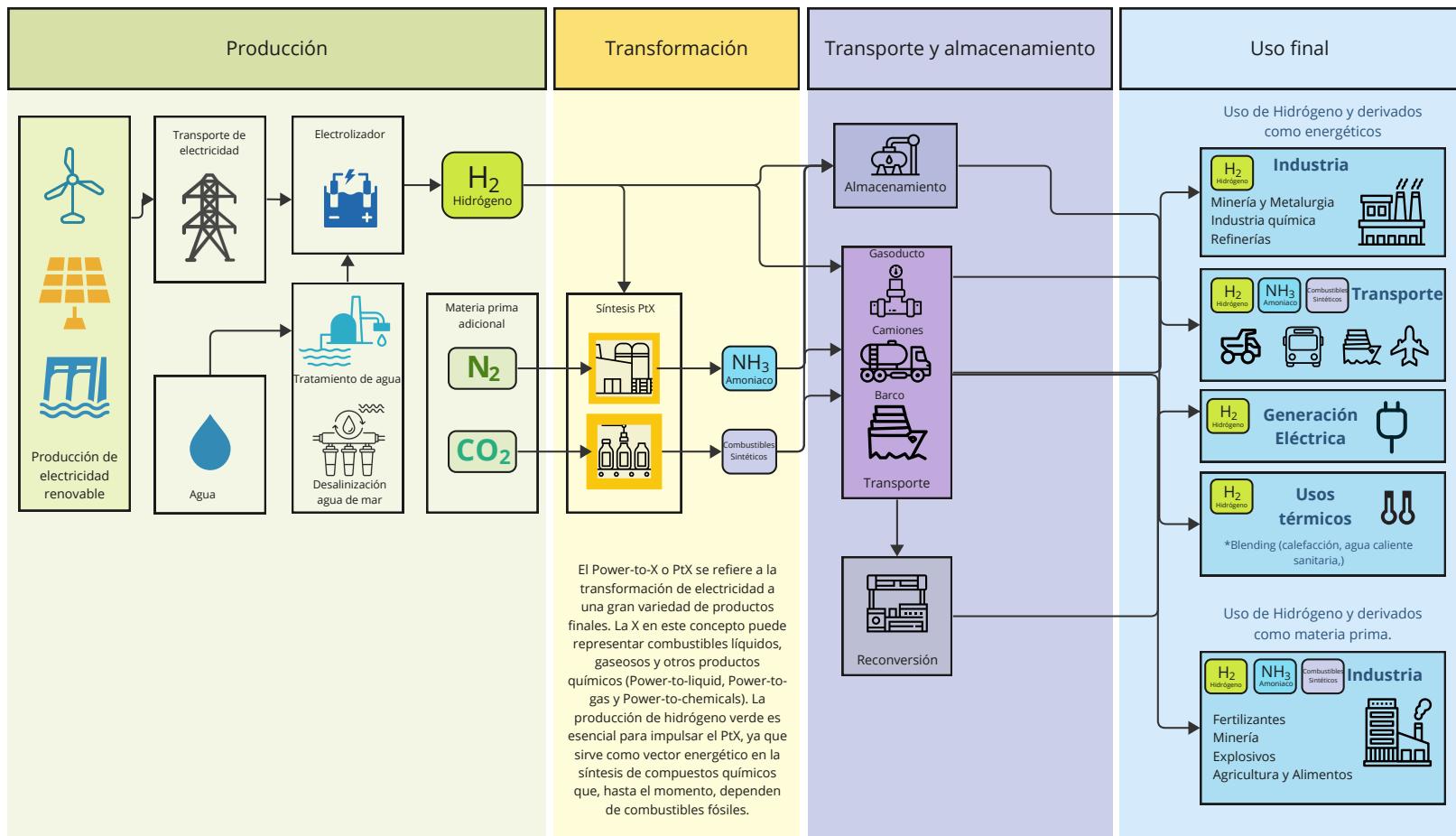


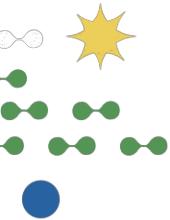
Plan de Acción
**Hidrógeno
Verde**



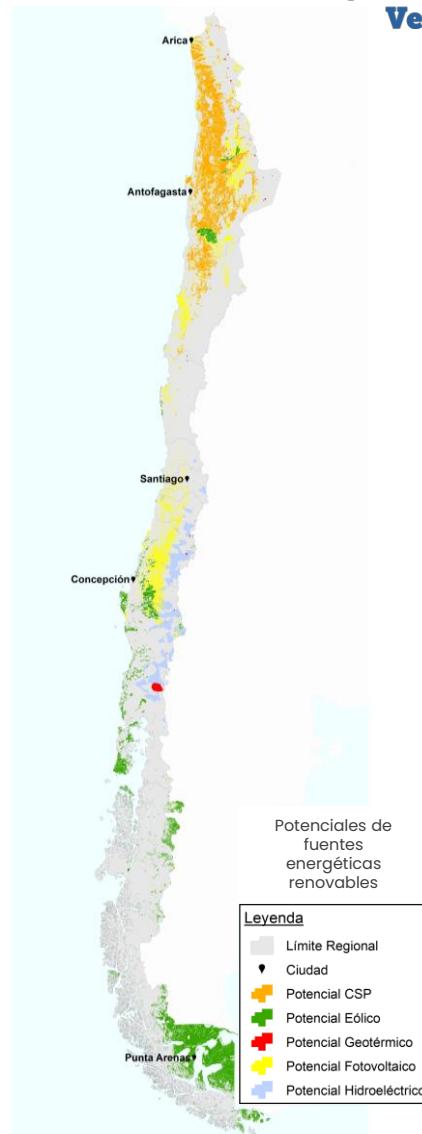
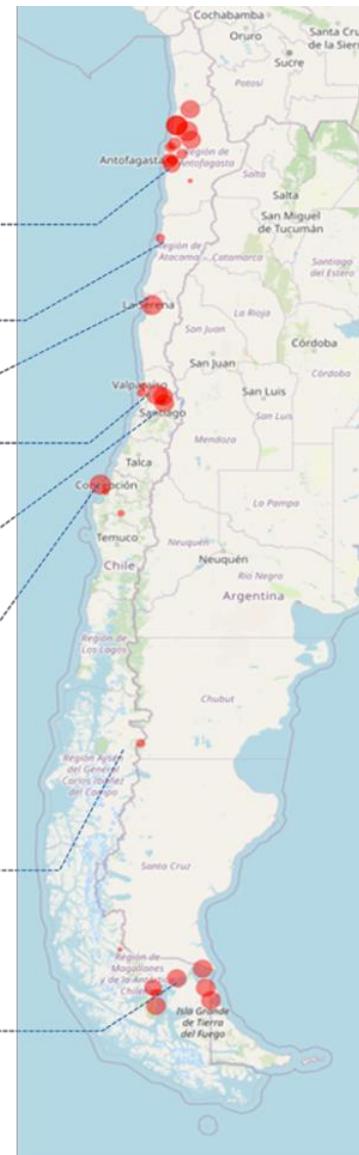
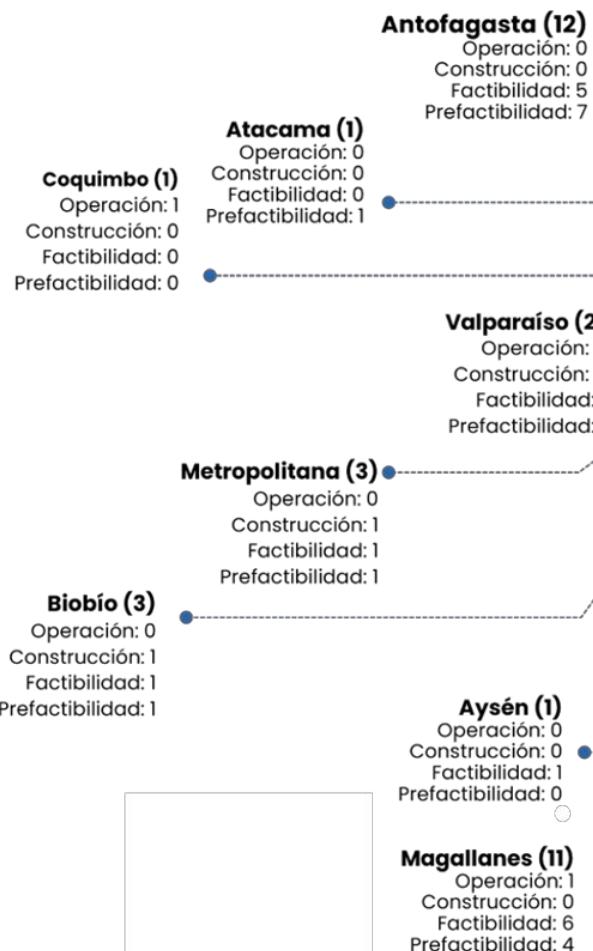
Material informativo

Cadena de valor del PtX





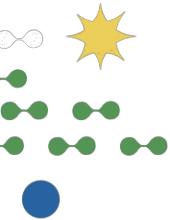
Proyectos H2V



*2 proyectos no señalan región

Fuente:

- Comité Interministerial de Hidrógeno Verde
- PELP 2023-2027, Ministerio de Energía



Estimación de uso de energía y de agua para la industria de hidrógeno verde en Chile



50 kWh de electricidad
para producir **1 kg** de H₂ (*)

Un hogar consume del orden de 300 kWh al mes en promedio

11 litros de agua para producir **1 kg** de H₂ (*)

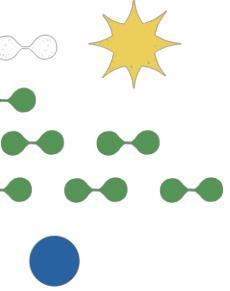
Un hogar consume en promedio 17.400 litros de agua al mes

2-6 kWh para producir
1000 lts (1 mt³) de agua desalinizada (*)

Con el consumo de agua de **1 ducha “larga”** de 10 minutos (200 litros de agua, considerando 20 litros de agua por minuto) se puede producir el **hidrógeno necesario para transportarse desde Santiago a Arica** (un auto consume 1 kilo de H₂ por cada 100 km)

Para alcanzar la **meta de 25 GW de electrolizadores** al 2030 planteada en la Estrategia de H2V, se requeriría un **5% del total de agua que se desalía actualmente** (8535 L/s) (*)

(*) Fuente: "Desalinización: oportunidades y desafíos para abordar la inseguridad hídrica en Chile", Comité Científico de Cambio Climático, 2022.



Región de Biobío y Energía



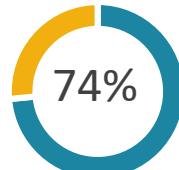
Consumo de energía y emisiones



Del balance de energía corresponde consumo final, mientras el 75% corresponde a centros de transformación



Del consumo de energía final son combustibles fósiles (uso en sectores industrial, comercial, público, transporte, etc.)

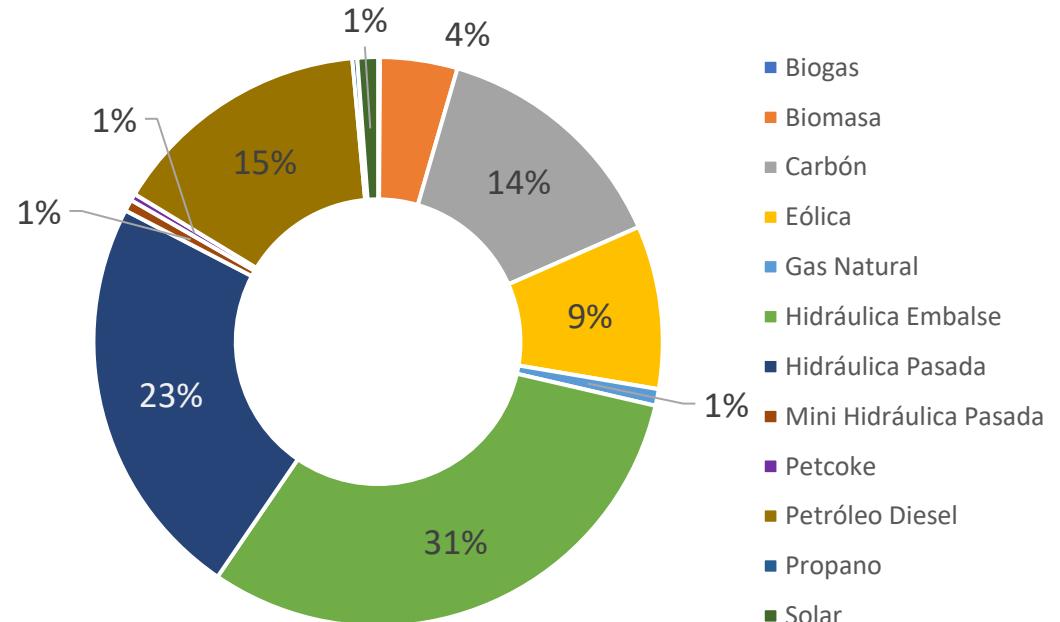


Del consumo en transformación proviene de combustibles fósiles



De las emisiones de gases de efecto invernadero del sector energía del total nacional corresponde a Biobío

Matriz Eléctrica



Fuentes: Inventario Regional de Gases de Efecto Invernadero, MMA (2020)

Balance Nacional de Energía, Ministerio de Energía (2021)

Reporte de Capacidad Instalada de Generación – Comisión Nacional de Energía (Marzo, 2023)

Estimación de empleos generados por la industria del hidrógeno verde al año 2030

[total nacional de empleos generados en el periodo 2023-2030]

Total empleos escenario “bajo”

(Escenario de demanda de hidrógeno para consumo doméstico en línea con objetivo de Carbono Neutralidad)

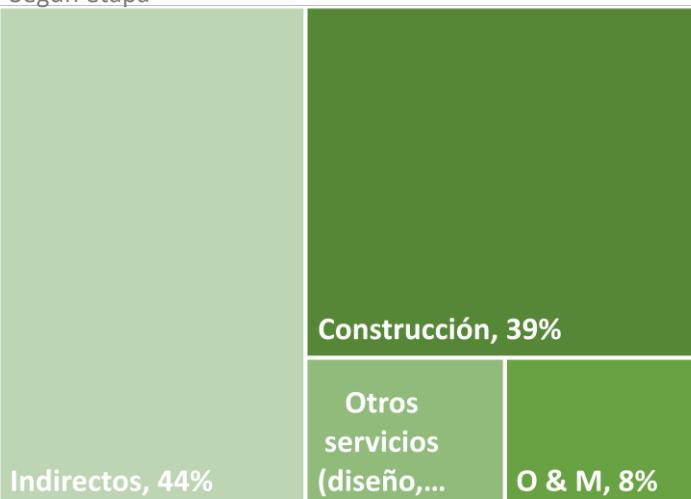
22.048

Según tipo de empleo

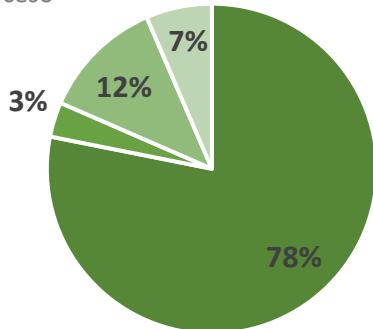
Directos;
56%

Indirectos;
44%

Según etapa



Según proceso

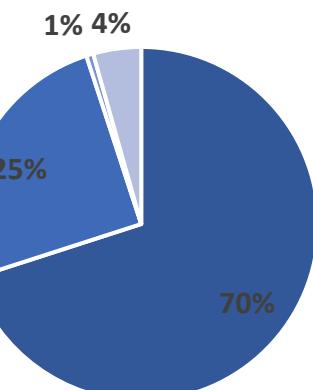
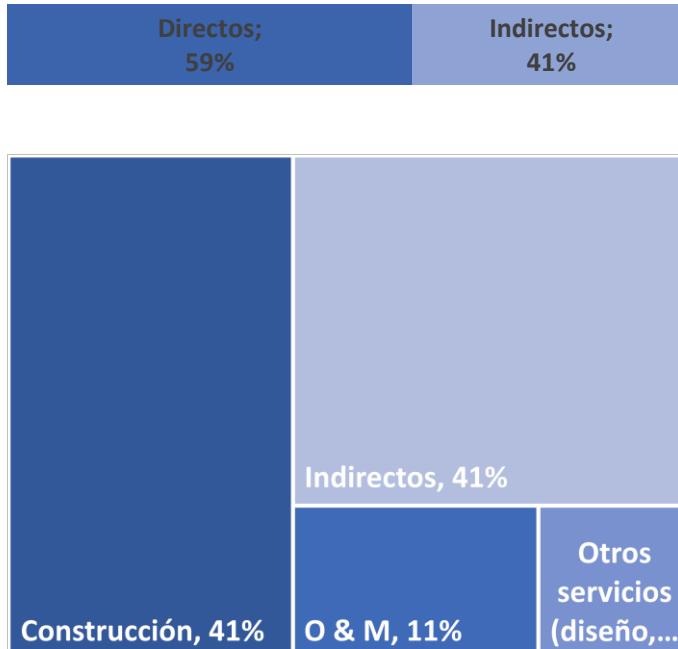


- Generación eléctrica
- Transmisión eléctrica
- Producción de hidrógeno
- Almacen., distr. e hidrolineras

Total empleos escenario “alto”

(Escenario de alta demanda de hidrógeno verde para exportación, basado en la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde; no considera demanda doméstica)

78.632



- Generación eléctrica
- Producción de hidrógeno
- Transporte (pipeline)
- Producción de químicos

Notas:

- Empleo directo: se refiere al empleo generado directamente por las actividades básicas sin tener en cuenta los insumos intermedios necesarios para la fabricación de equipo de energía renovable o la construcción y el funcionamiento de las instalaciones. Son empleos directos aquellos relacionados a la planificación del proyecto, fabricación de equipos, transporte de equipos, construcción, instalación y montaje de plantas, operación y mantenimiento de plantas y actividades de decomisionamiento.
- Empleo indirecto: incluye el empleo en las industrias que suministran y apoyan las actividades básicas requeridas para el desarrollo de los proyectos. Estas empresas no participan directamente en las actividades de energía renovable o producción de hidrógeno, sino que producen insumos intermedios a lo largo de la cadena de valor de cada tecnología de energía renovable. Son empleos indirectos aquellos relacionados a la fabricación de materias primas (e.g. acero, plásticos u otros materiales), servicios financieros, servicios jurídicos, servicios de arquitectura y diseño industrial, actividades de investigación y desarrollo, entre otros.

Bibliografía:

- GIZ.Hinicio. 2020. Cuantificación del encadenamiento industrial y laboral para el desarrollo del hidrógeno en Chile
- GIZ.Hinicio. 2021. Cuantificación del encadenamiento laboral para el desarrollo del hidrógeno en Chile bajo un escenario de exportación
- Gobierno de Chile. 2020. Contribución Determinada a Nivel Nacional de Chile (NDC)
- Ministerio de Energía. 2020. Estrategia Nacional Hidrógeno Verde

Región de Biobío

Producto Interno Bruto (PIB) por actividad económica, año 2022

[precios corrientes, miles de millones de pesos]

PIB Nacional: \$262.593

PIB Región Biobío: \$15.265
(5,8% del PIB nacional)

Ranking de actividades regionales:

Actividad económica	Proporción del total
Industria manufacturera	24%
Servicios personales	18%
Servicios financieros y empresariales	10%
Servicios de vivienda e inmobiliarios	10%
Construcción	8%
Comercio	7%
Transporte, información y comunicaciones	7%
Administración pública	5%
Electricidad, gas, agua y gestión de desechos	5%
Agropecuario-silvícola	3%
Restaurantes y hoteles	2%
Pesca	1%
Minería	0%

Fuente: Banco Central de Chile

Notas:

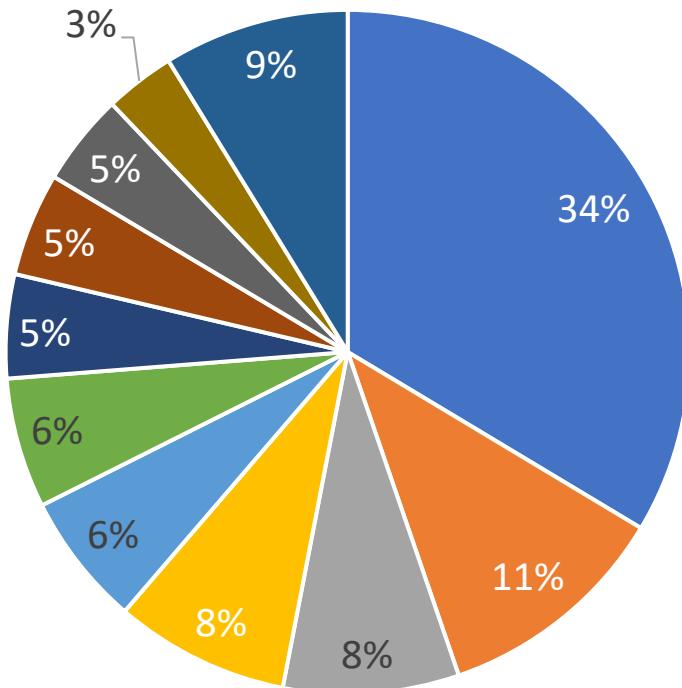
- **Servicios financieros y empresariales:** Comprende i. Actividades financieras (intermediación financiera, seguros y auxiliares financieros); ii. Servicios empresariales (actividades profesionales (nivel elevado de capacitación y conocimientos especializados), científicas y técnicas; y las actividades de servicios administrativos y de apoyo); y iii. Actividades inmobiliarias (arriendo de inmuebles no habitacionales, como oficinas locales en centros comerciales, así como el corretaje, la administración y tasación de bienes inmuebles a cambio de una retribución o por contrata).

- **Servicios personales:** Comprende i. Educación; ii. Salud y asistencia social; y iii. Otros servicios personales (actividades de asociaciones (sindicatos, organizaciones religiosas y políticas, institutos de investigación y asociaciones de tipo cultural, recreativo y artesana), actividades artísticas, de entretenimiento y recreación, y otras actividades de servicios personales.

Región de Biobío

Número de empresas por rubro, año 2021

Número total de empresas en la Región de Biobío: 103.152



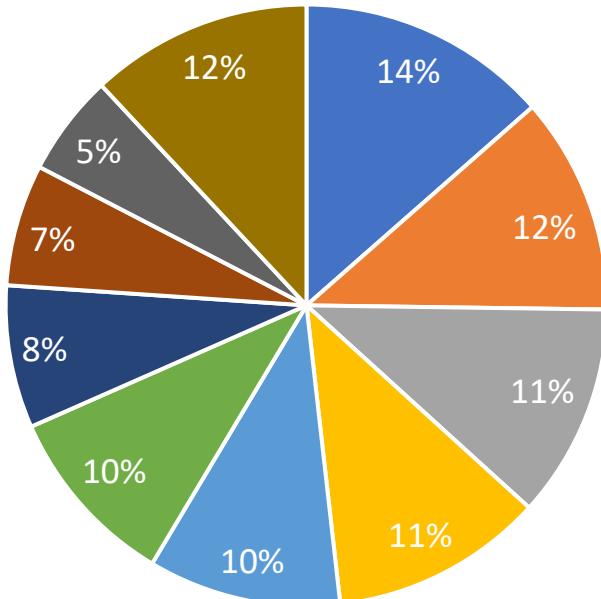
- Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas
- Transporte y almacenamiento
- Construcción
- Industria manufacturera
- Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
- Actividades de alojamiento y de servicio de comidas
- Actividades profesionales, científicas y técnicas
- Actividades de servicios administrativos y de apoyo
- Otras actividades de servicios
- Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social
- Otros rubros*

* **Otros rubros:** Actividades inmobiliarias; Información y comunicaciones; Actividades financieras y de seguros; Enseñanza; Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas; Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación; Sin información; Explotación de minas y canteras; Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares; Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales

Región de Biobío

Número de trabajadores (ponderados por meses trabajados), año 2021

Número total de trabajadores ponderados en la Región de Biobío: **339.779,3**



- Enseñanza
- Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria
- Industria manufacturera
- Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas
- Construcción
- Actividades de servicios administrativos y de apoyo
- Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
- Transporte y almacenamiento
- Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social
- Otros rubros*

Otros rubros: Actividades profesionales, científicas y técnicas; Otras actividades de servicios; Actividades de alojamiento y de servicio de comidas; Información y comunicaciones; Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación; Actividades inmobiliarias; Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas; Actividades financieras y de seguros; Explotación de minas y canteras; Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; Sin información; Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares; Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales