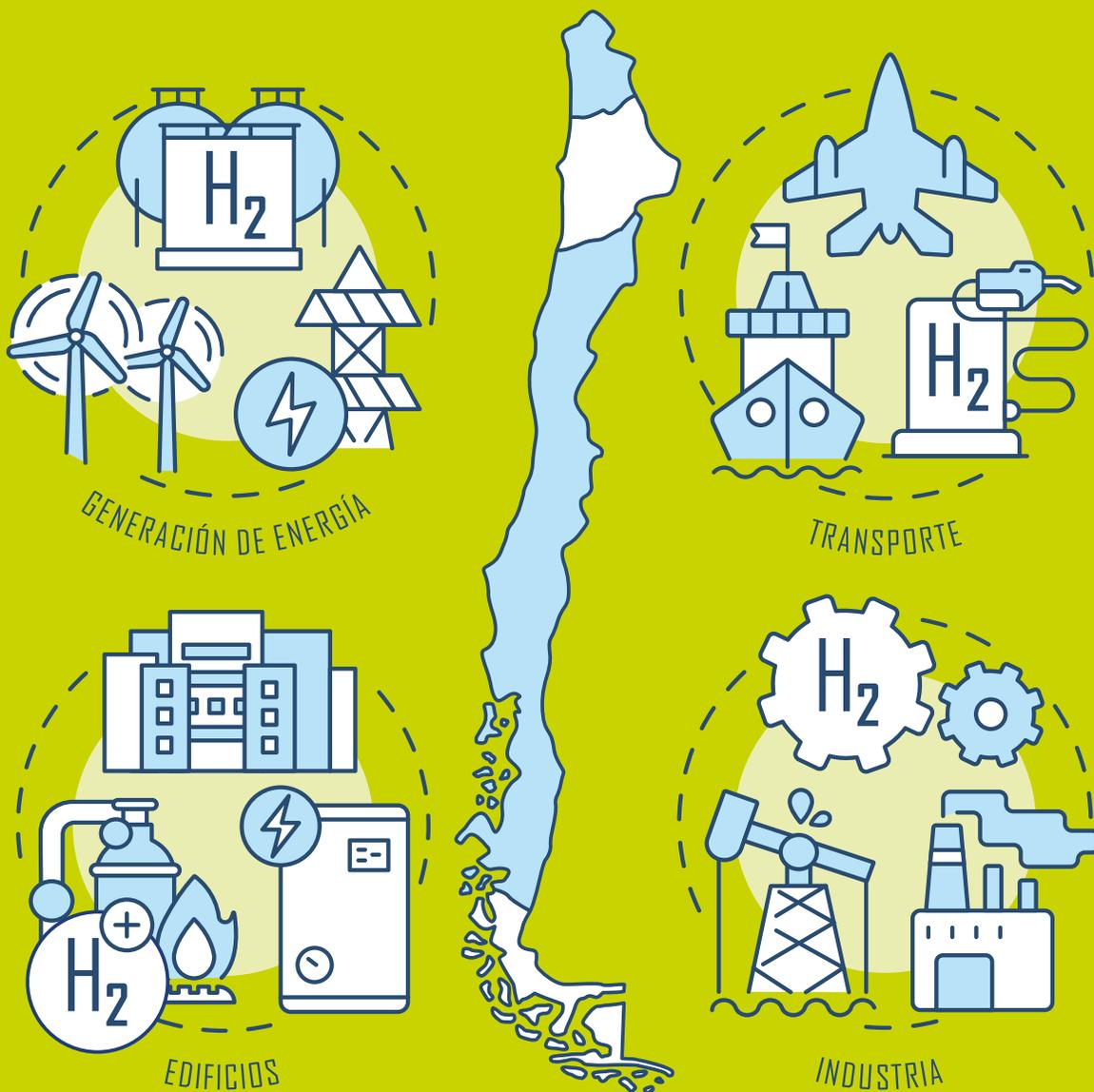


# “DIÁLOGOS SOBRE EL DESARROLLO DEL HIDRÓGENO VERDE EN ANTOFAGASTA Y MAGALLANES, CHILE”

IGNACIO SÁNCHEZ - GABRIELA CABAÑA



# "DIÁLOGOS SOBRE EL DESARROLLO DEL HIDRÓGENO VERDE EN ANTOFAGASTA Y MAGALLANES, CHILE"

IGNACIO SÁNCHEZ - GABRIELA CABAÑA

Este documento es el resultado de un proyecto conjunto sobre hidrógeno verde entre Brot für die Welt y la Heinrich-Böll-Stiftung.

Consulte el dossier principal con todas las publicaciones y actividades sobre el hidrogeno de la Fundación Heinrich Böll y Brot für die Welt:

<https://www.boell.de/en/green-hydrogen>

<https://www.brot-fuer-die-welt.de/themen/gruener-wasserstoff/>

Y en la web de la Oficina de Santiago de Chile

<https://cl.boell.org/es/hidrogeno-verde>

Síntesis y redacción de policy brief

**Ignacio Sánchez Lizama**

**Gabriela Cabaña Alvear**

Investigación

**Maximiliano Proaño Ugalde**

**Elizabeth Contreras Coronado**

**Ignacio Sánchez Lizama**

Distribución Gratuita

Mayo 2023

Obra liberada bajo licencia Creative Commons



Licencia Creative Commons: Reconocimiento - No comercial - Compartir igual: El artículo puede ser distribuido, copiado y exhibido por terceros si se reconoce la autoría en los créditos. No se puede obtener ningún beneficio comercial y las obras derivadas tienen que estar bajo los mismos términos de licencia que el trabajo original. Más información en: <http://creativecommons.org>

## CONTENIDO

<b>1. Introducción</b> .....	3
<b>2. Metodología y contexto del estudio</b> .....	4
<b>3. Resultados</b> .....	5
3.1 Diagnóstico de gobernanza y debilidad institucional: ...	5
3.2 Impactos ecológicos.....	6
3.3 Empleo e impacto social local:.....	7
3.4 Viabilidad económica - distribución de recursos: .....	9
3.5 Diferencias entre Magallanes y Antofagasta.....	11
3.6 Lo no dicho/ lo excluido.....	12
<b>4. Conclusiones</b> .....	14
<b>5. Recomendaciones y pasos a futuro</b> .....	16

# 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento se basa en los principales resultados de la investigación “Hacia un modelo de gobernanza de h2 en Chile” realizada para diagnosticar los elementos que deberían estar presentes a la hora de desarrollar políticas, estándares de inversión y Comercio para el hidrógeno y sus derivados en toda su cadena de producción.

En función del cuestionamiento ciudadano a los procesos institucionales relativos al desarrollo de grandes industrias e infraestructuras, en el análisis se releva la importancia de un modelo de gobernanza relativo al Hidrógeno Verde. En particular, se profundiza en el debate respecto a su rol en la complejización de la economía y la distribución de los beneficios, así como la necesidad de replantear el modelo de desarrollo hacia un escenario que trascienda el objetivo primario de descarbonizar de la matriz energética. En particular, la pregunta se vuelve cómo el hidrógeno puede jugar un rol en el cuestionamiento de los objetivos de este desarrollo, así como en el avance en transformaciones coherentes con los límites materiales, sociales y medioambientales existentes. En este caso, la relevancia y urgencia de realizar un estudio como este se debe al rápido despegue en el debate público y en las políticas estatales, chilenas y extranjeras, de un interés en hacer del hidrógeno verde una nueva industria nacional de exportación.

Sin embargo, a nivel mundial, existen escasos – si no nulos – precedentes de modelos de gobernanza en los que una industria del hidrógeno se haya instalado con la magnitud que la actual Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde de Chile (en línea con otras políticas de otros países del Sur Global) prevee para las próximas décadas. Y si bien ni el hidrógeno ni el mecanismo para producir hidrógeno “verde” (es decir, usando electricidad de fuentes renovables) son nuevos, su uso a gran escala, y objetivos energéticos en reemplazo de usos actuales de combustibles fósiles, significaría un quiebre radical con el rol que juega actualmente en la economía mundial. La viabilidad del desarrollo del hidrógeno como mecanismo de descarbonización, en otras palabras, ha abierto más preguntas de las que ha contestado.

Es por esto que este informe apunta a relevar las visiones territoriales con especial énfasis las divergencias, preocupaciones e incertidumbres que existen en torno a la posibilidad de hacer de dos regiones de Chile – Antofagasta y Magallanes – lugares especialmente destinados a concentrar esta industria. Si bien la Estrategia de Chile se plantea como un proyecto nacional, el foco acotado en estas regiones ayuda a relevar las preguntas específicas que la producción de hidrógeno abre dependiendo de las trayectorias económicas, contexto ambiental, del paisaje y pasadas relaciones con industrias productivas. Los resultados y conclusiones del informe apuntan a la urgencia de poner atención a los conflictos e injusticias socioambientales que se vienen arrastrando en la gobernanza ambiental en Chile y que arriesgan profundizar con el desarrollo de una industria de este tipo en términos no sólo económicos, sino también sociales y ambientales, en especial desde una narrativa axiomática del desarrollo de la industria de hidrógeno en Chile.

## 2. METODOLOGÍA Y CONTEXTO DEL ESTUDIO

En el marco del proyecto “Proceso de consulta para desarrollar políticas y estándares de inversión y comercio para energía verde (hidrógeno y derivados)” que desarrollan Fundación Heinrich Böll y la organización Pan para el Mundo se realizaron los talleres “Hacia un modelo de gobernanza para el desarrollo del hidrógeno verde” en las regiones de Magallanes y Antofagasta. En estos espacios, los participantes se dividieron en dos grupos focalizados; Organizaciones de la sociedad civil (OSC) y las Instituciones públicas y privadas.

Los talleres se desarrollaron de forma presencial en ambas regiones entre los meses de enero y marzo del año 2022, estos comprendieron 4 sesiones presenciales, dos en Antofagasta y Magallanes respectivamente, y una virtual, con cerca de 50 participantes en total, enfocando la primera sesión por cada región a la sociedad civil donde encontramos sindicatos de pescadores, activistas ambientales y académicos y la segunda a actores públicos y privados con participantes funcionarios de la seremi de energía, municipios y GOREs representantes del CORE, academia y desarrolladores de proyectos de Hidrógeno verde regionales. Como último espacio de reunión, con el objetivo de complementar los talleres realizados anteriormente, se realizó en el mes de marzo, un taller en formato virtual, donde se convocó a las organizaciones de la sociedad civil (OSC) de ambas regiones. En paralelo al proceso anterior, se llevaron a cabo 15 entrevistas a actores claves de los diferentes sectores: privado, académico, estamentos públicos, político, cooperación internacional y organizaciones de la sociedad civil.

La metodología utilizada para el desarrollo de los talleres se basa en un enfoque participativo y analítico, usado con el objetivo de recoger información desde las perspectivas y visiones propias de los territorios. El objetivo principal de los talleres fue identificar y comprender desde los territorios el grado de conocimiento, las preocupaciones y las propuestas que desde las organizaciones de la sociedad civil y las instituciones regionales surgen dentro del contexto actual del debate en torno al desarrollo de la industria del hidrógeno verde en Chile.

## 3. RESULTADOS

Esta sección analiza la información primaria recogida bajo 3 grandes categorías:

1. La dimensión de gobernanza institucional, dividida a su vez en tres subsecciones: los impactos ecológicos, los impactos a nivel social y de empleo, y la viabilidad económica del hidrógeno verde en sí.
2. Las principales diferencias regionales entre Antofagasta y Magallanes respecto a su situación frente a, y posible impacto de, el desarrollo de una industria productora de hidrógeno verde a gran escala.
3. El análisis de la relevancia de lo aún no abordado por las políticas y que queda “no dicho” o excluido del debate de esta política nacional.

Los distintos discursos y perspectivas se agrupan en dos grandes grupos. El primero – y mayoritario – considera el desarrollo del hidrógeno verde como inevitable, con una trayectoria de despegue ya en curso a la que sólo se puede aspirar a influir y encauzar. En un segundo y minoritario grupo (en particular ONGs y academia, pero también emerge en otras actorías) se cuestiona la tesis fundamental del rol central del hidrógeno en una transición energética nacional, y se apunta más directa y críticamente al por qué y para qué del hidrógeno según está planteado a nivel de política nacional y desarrollo privado actual.

### 3.1 DIAGNÓSTICO DE GOBERNANZA Y DEBILIDAD INSTITUCIONAL:

**A nivel transversal, entre todos los actores existe amplia conciencia de la necesidad de fortalecer e implementar nuevas regulaciones para la producción y distribución a gran escala del hidrógeno.** Este diagnóstico es más claro entre autoridades públicas, representantes involucrados en los primeros esfuerzos de producción piloto nacional, y personas dedicadas a la investigación en temas energéticos. La viabilidad del hidrógeno verde se relaciona, para estas figuras, con la celeridad con la que despegue la infraestructura productiva, lo que depende más directa o indirectamente de la capacidad de acción del estado. **Las principales reformas en las que se debe avanzar son, reiteradamente, regulaciones de seguridad del manejo del hidrógeno, y la obtención de permisos ambientales de producción.** En un sentido amplio, estas críticas y propuestas de mejora se entienden como una “debilidad institucional” propia del contexto nacional que no es compatible con el despegue del hidrógeno.

Para algunas actorías, el rol del estado debería ser de facilitador y promotor, dejando al sector privado la iniciativa de inversión. Otros señalaron la posibilidad de que se cree una nueva empresa estatal que tome el liderazgo, pero esta posición es minoritaria, en parte porque se percibe que el estado no tiene la fortaleza para este tipo de iniciativa. **Una excepción respecto al papel del estado es el rol que ENAP podría tomar,**

**no necesariamente produciendo hidrógeno (aunque esto sí es mencionado excepcionalmente), pero liderando su desarrollo a través de otras acciones, como el transporte del mismo.** Entre el tipo de acciones que el estado podría tomar se menciona el rol de terrenos fiscales en ser destinados a proyectos de hidrógeno.

A nivel de los gobiernos locales y comunidades fuera del estado, la preocupación por la debilidad institucional refiere más frecuentemente a cómo la instalación de infraestructura para el hidrógeno interactuará con instrumentos de ordenamiento territorial como los PLADECO. En general, el insuficiente y fragmentado ordenamiento territorial aparece como preocupación constante de contexto institucional crónicamente no resuelto. Existe un temor a que una vez más la regulación llegue luego de que la inversión tenga impactos negativos (la frase “el estado llega tarde” se repitió en reflejo de esta preocupación). En línea con esta falta de coherencia en la planificación, algunas autoridades locales y regionales señalaron directamente que la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde no se había hecho en consulta con ellos. La contraparte de esta preocupación por la falta de definición regulatoria es que aún existe la posibilidad de innovar hacia el futuro y “hacer las cosas bien” lo que para muchos de los participantes se relaciona con el horizonte de cambio que trae el proceso constituyente. Paralelamente, se proponen posibles medidas institucionales adicionales o correctivas, como la creación de impuestos específicos que vayan a los gobiernos locales donde se produzca hidrógeno.

Por otra parte, entre quienes conocen de los acuerdos comerciales que sustentarían el desarrollo del H2 existe una preocupación por la perpetuación de relaciones de dependencia y matriz primaria exportadora hacia el norte global. Esta postura está presente en especial entre organizaciones de la sociedad civil que analizan el hidrógeno en el contexto histórico de política energética y transición energética global. Ideas como neocolonialismo y neoextractivismo se repitieron en ese contexto, mostrando la preocupación de que la estrategia nacional se esté formando para “suplir transiciones ajenas”, es decir, más orientada a un mercado de exportación que a las necesidades y contexto nacional. En suma, entre quienes ya conocen los fundamentos del hidrógeno verde y su viabilidad existe plena conciencia de la falta de regulaciones orientada a anidar este posible nuevo sector productivo, y concordancia (entre quienes se muestran entusiastas por este despegue) en las barreras a superar.

## 3.2 IMPACTOS ECOLÓGICOS

**Los impactos ecológicos**, si bien son siempre mencionados respecto a las nuevas actividades que traería la industria del hidrógeno verde, **están conectados en los comentarios y talleres directamente a la institucionalidad ambiental en su sentido más amplio.** Mientras no todas las actorías presentaron una preocupación central o espontánea por los impactos ecológicos del hidrógeno, todas estaban conscientes de que presenta desafíos importantes. Para la mayoría, **la principal duda está en el uso de agua dulce para su producción**, o, como fue repetidamente señalado, **en el proceso alternativo de desalinización** de agua de mar para obtener agua dulce. Existe, en general, conciencia de que Chile atraviesa transversalmente un proceso

de crisis hídrica y desertificación, y que la extracción de agua podría ser perjudicial para los ecosistemas. **Para los más optimistas, el impacto negativo de la salmuera se ve como un desafío a trabajar y como campo de innovación tecnológica. Por otra parte, la preocupación por el impacto de la salmuera en las costas fue especialmente destacado por comunidades dedicadas a la pesca.**

Más allá del uso de agua para la producción de hidrógeno, **algunos participantes apuntaron a la ampliación de la generación eléctrica que esto generaría, siendo de una escala sin precedentes en nuestro país.** Este impacto se relaciona al **diagnóstico que en las dos regiones exploradas ya existen ecosistemas que acumulan gran daño ambiental.** Este tema apareció particularmente en el taller virtual, apuntando a la **falta de instrumentos para evaluar los impactos sinérgicos de estas tecnologías intensivas en materiales y territorio, y la falta de resguardo del principio precautorio.**

Por otra parte, **incluso para quienes están menos abiertos al desarrollo del hidrógeno, se reconoce la posibilidad de incorporarlo en los procesos de descarbonización nacional. El desafío del cambio climático fue recurrentemente** considerado como telón de fondo a considerar para evaluar el rol que este debería jugar, **reconociéndose un potencial papel positivo del hidrógeno verde.** La **magnitud de ese rol mostró variación** entre las distintas actorías, de jugar un rol marginal y complementario a ciertos procesos productivos a un rol central en la construcción de una “economía del hidrógeno”. En conjunto, **el potencial “natural” de generación energética renovable solar y eólica también fue mencionado recurrentemente como un elemento ecológico positivo.**

En suma, lo que quienes buscan un rápido despegue de la industria ven como un obstáculo la revisión minuciosa de los potenciales impactos de un proyecto y es a la vez, para las actores y comunidades atentas a las vulnerabilidades ecológicas de sus territorios, un proceso protector, si bien también débil e insuficiente. Especialmente desde ONGs dedicadas a temas socioambientales a nivel nacional, existe preocupación de que el hidrógeno sea una excusa para debilitar aún más la institucionalidad ambiental.

### **3.3 EMPLEO E IMPACTO SOCIAL LOCAL:**

La visión de la industria y su fomento también está ligada a la descarbonización como discurso. En él, se resalta la relevancia de las energías limpias en las industrias, tanto entre las que demandan energía para su funcionamiento como para las que aspiran a producir y exportar energía fuera del país, aunque sin relación directa a la creación de empleos. A este nivel, algunos actores entienden la relación con la sociedad civil y comunidades como una **transferencia vertical de conocimiento** e información hacia ellos, donde se da por sentado el carácter positivo y central de la tecnología del hidrógeno en las conversaciones, y los pasos a seguir se tornan un asunto de cierre de brechas de información y sensibilización.

**El capital humano y social, a nivel de desafío futuro, aparece en el sector público como una consecuencia de las iniciativas de hidrógeno,** las que necesitan soporte de algún tipo como la generación de I+D e innovación ligado a la industria del hidrógeno, de empleo técnico relacionado y de generación de otras actividades que resulten del encadenamiento productivo del H2V. Se suma a lo anterior la **visión de la Soc. Civil donde Chile no está adaptado aún a planes de estudio con ese enfoque,** considerándose difícil la existencia de capital humano adaptado a esta industria en los primeros años de potencial desarrollo. Esto es tanto por la **lentitud en la adaptación curricular profesional como por la falta de interés en esta nueva industria.** A nivel de desarrollo del empleo, al existir desarrollo de proyectos existe un empleo asociado donde las empresas están dispuestas en invertir en capital humano avanzado, aunque no de manera directa. Para actores productivos en los territorios no queda claro que este empleo será local, entendiendo que la escala de desarrollo concebida es mayor que la capacidad de la industria existente en el lugar.

Con lo anterior, **el sector público local busca atención a la relación de una futura industria de hidrógeno verde con las PyMEs, manufactura regional y desarrollo de perfiles de capital humano para la industria, temática que la academia releva en especial desde un punto de vista curricular con una visión de largo plazo.** A diferencia de los casos anteriores, **la sociedad civil no ve claro el desarrollo local asociado,** la existencia de estructuras sociales para la transformación necesaria ni el efecto en otros rubros como por ejemplo la pesca artesanal en Magallanes.

Es así que se plantea el desarrollo a través de los excedentes o externalidades del hidrógeno verde, lo que se ejemplifica en la mención del potencial aporte al soporte de servicio eléctrico regional en el caso de Magallanes. Así, el desarrollo de infraestructura energética para el hidrógeno se visualiza como un impacto positivo local.

En términos de **impacto económico territorial,** debido a las etapas tempranas de los proyectos, existe entre los participantes interés en conocer los lineamientos base de este tipo de proyectos. En este tema el desconocimiento es generalizado: no existiendo información sobre dónde se va instalar y como los beneficios serán enfocados a las comunidades, aporte al desarrollo regional, cuáles y cómo serán cumplidas las obligaciones de las empresas. Esto hace surgir entre los participantes preguntas sobre la calidad de los posibles trabajos asociados, el tipo de distribución de los beneficios y cómo llegarán y permanecerán en los territorios y familias locales. Finalmente, tampoco está claro cómo el desarrollo de una industria de hidrógeno verde afectará a los empleos y maneras de trabajo existentes como la pesca. Existe **preocupación,** por ejemplo, desde la sociedad civil por efectos de **una migración súbita de personas buscando empleo,** lo que puede incluir la **precarización de los puestos laborales y generación de población flotante.**

Este **énfasis en entender la influencia de los proyectos en los territorios, aparece desde las organizaciones de la sociedad civil como contrapunto al desarrollo desde la infraestructura**, sino que se piense las afectaciones de una manera integral en la cadena productiva y respecto al panorama energético, entendiendo las desigualdades territoriales que pueden ser consecuencia de la misma. En específico, la consideración al impacto de las ERNC de alta extensión en los impactos sociales y **donde el camino de la exportación no sería una fuente de empleos para algunos**.

En un último punto, se percibe un vacío regulatorio y de ordenamiento asociado y que puede ayudar a prever problemas sociales futuros. Considerándose de importancia que las diferentes políticas públicas consideren estos impactos, porque afectarán sus diseños iniciales; Vivienda, servicios sociales, etc.

### **3.4 VIABILIDAD ECONÓMICA - DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS:**

Como se mencionó con respecto al empleo, entre los participantes del estudio la **viabilidad económica del hidrógeno verde en Chile se evalúa en base al desarrollo de la infraestructura propia y la habilitante de los proyectos**. Los comentarios sobre la viabilidad del hidrógeno estuvieron muy centrados en la **potencialidad** de los proyectos y la industria. **Una frase repetida (y también presente en la Estrategia) fue “Tener una nueva industria del tamaño de la minería” y “una nueva industria incluso mayor que la minería”. Tener un nuevo eje productivo para las próximas décadas significaría, bajo esta mirada, una cascada de desarrollo a partir del punto pivotal del H2V en industrias existentes y nuevas.**

En relación a lo anterior, actores de la academia y productivos ven la necesidad de **augmentar la competitividad del mercado del H2V**, traducido en bajo precio final. Este precio tendrá como consecuencia el desarrollo competitivo de industrias consumidoras del hidrógeno, como el cobre en Antofagasta.

Hay también, transversalmente en todos los sectores, una relación muy cercana de la viabilidad económica del hidrógeno con el aliciente de **acelerar la descarbonización de la matriz energética** y cumplir con las metas climáticas del país. **El hidrógeno es, al menos para algunos, un potencial sustituto de combustibles fósiles que permitiría transitar a focos de desarrollo no extractivo**, en especial al potenciar y valorizar la energía renovable existente en Chile. Por otra parte, entre los participantes existen opiniones encontradas sobre el orden de priorización del binario “consumo local/exportación”, donde actores de la sociedad civil remarcan que para la exportación no se tiene un encadenamiento productivo que pueda generar beneficios en las zonas de producción del hidrógeno. Siendo necesario en conjunto tener una visión sobre cuál será la demanda, oferta y distribución del energético.

Respecto a **infraestructura habilitante** relacionada al hidrógeno, de la institucionalidad pública e iniciativas de proyectos, en los talleres **se mencionó la necesidad de trabajar en la coordinación con las concesiones marinas para el desarrollo portuario**, por ejemplo en la infraestructura vial asociada a los proyectos en Magallanes. **También como habilitantes se visualiza el co-financiamiento para proyectos tempranos, apareciendo Corfo como un ente que pueda financiar este proceso.** Así, tanto de desde la academia como el sector público **se considera clave una institucionalidad, instrumentos, regulaciones, certificaciones, estándares de seguridad en la industria y sinergias de desarrollo compartido en lo anterior, buscando una visión política pública en la planificación del desarrollo.** Entendiéndose también una diferencia en el tipo y magnitud de infraestructura a instalar entre Magallanes y Antofagasta, siendo el segundo más simple por la industrialización previa.

Así también, en ambas regiones se ven ventajas comparativas de Chile respecto al potencial renovable y experiencia tanto en eólica como en energía solar **no teniéndose, junto a los mismos proyectos de hidrógeno, claridad de donde sería instalada. Lo anterior genera incertidumbre en la sociedad civil, pero crea también una ventana para que la comunidad se pueda articular y tener un espacio en el levantamiento de líneas base aprovechando este desarrollo incipiente.** Para Antofagasta, se reconoce para todos los actores la existencia de industria y demanda local energética, pero **se tienen visiones encontradas entre los actores público privados y la sociedad civil respecto a al beneficio de la misma, la saturación industrial, la significancia de tener desalinización instalada (tener expertise v/s tener ya impactos).**

Como caso especial de infraestructura habilitante se tiene que el rol de ENAP se ve como un marco potencial de desarrollo, líder y ente con experiencia que sea capaz de asesorar en el desarrollo logístico, con un rol relevante como Codelco, generando competitividad y seguridad. No obstante, simultáneamente también se expresa que necesita transformaciones para poder llegar a ese papel, en su rapidez de actuación, dinamismo interno, presupuesto y poder ajustarse entonces a la realidad no conociéndose su rol en la zona norte.

Sobre las **iniciativas relacionadas al hidrógeno ya en curso**, los participantes mencionaron **elementos prospectivos, pero no de desarrollo firme al momento.** Por una parte, encuentros: Seminarios, reuniones, mesas técnicas y diplomados sobre la tecnología, eventos gremiales, conversaciones con puertos europeos y conversaciones con posibles empresas interesadas y potenciales pilotos. Y por otra parte asesorías y análisis preliminar: Revisión de potenciales y cadena de valor, proyectos en algún estado de avance en su prefactibilidad, levantamiento de la demanda y medición de factibilidad de condiciones reales en Antofagasta.

Sobre la **distribución de los recursos** y posibles ganancias económicas del hidrógeno, **se percibe desde las comunidades una visión crítica a las nuevas industrias. Desde esta mirada, el hidrógeno arriesga repetir una forma de enriquecimiento que no deja un valor agregado territorial, reproduciendo los modelos energéticos existentes.** Idealmente, señalan, el desarrollo de nuevos sectores como el energético debería “apalancar el desarrollo social y sostenible” pagando por los riesgos territoriales y la exportación. Una frase que expresa en las entrevistas esta preocupación por la nula ganancia neta para los territorios refiere a experiencias previas con la minería como actividad dañina y su nulo interés en las localidades una vez el período extractivo ha terminado: “cuando la minería se acabe van a quedar los grandes hoyos”. Aparece también como **preocupación en Magallanes el efecto social de la población flotante proveniente de la instalación industrial** y así también la consideración del daño que podrían provocar los proyectos antes siquiera de su instalación. **Así, el desarrollo del hidrógeno se ve como una oportunidad la reparación y seguridad local mediante instrumentos donde las empresas paguen según sus riesgos en las regiones e indemnice según corresponda. Esto se repite a nivel local como nuevas posibilidades de recaudación vía impuestos y royalties, distribución de beneficios en las comunidades, empleabilidad local, formación y oportunidades de desarrollo.**

### **3.5 DIFERENCIAS ENTRE MAGALLANES Y ANTOFAGASTA**

Más que apuntar a impactos y oportunidades a nivel nacional, **los talleres revelaron intereses y preocupaciones particulares a estas dos regiones extremas. En ellas, el enfoque sobre los impactos de un posible desarrollo de una industria del hidrógeno verde muestra diferencias, en especial en relación a la historia y los legados locales de decisiones productivas previas.** Esto se refleja en algunas consideraciones técnicas, como por ejemplo el mayor desarrollo de infraestructura en Antofagasta en comparación a Magallanes, que haría más fácil la instalación del hidrógeno.

Una porción importante de la **referencia a lo regional y local abarcó la dimensión afectiva-histórica, que se refleja en distintos posibles imaginarios de futuro.** Por ejemplo, en el caso de Antofagasta, las preocupaciones sobre el hidrógeno se hacían conectando con la descripción de la zona de Mejillones como zona de sacrificio, y preocupación sobre el impacto en los ecosistemas costeros.

Respecto a la demanda de hidrógeno y su rol en la viabilidad económica del mismo, **en Antofagasta, la demanda aparece como una de gran magnitud por la minería.** La disponibilidad de hidrógeno, **bajo esta mirada, podría entregar una estabilidad “más limpia” al sistema energético que no han logrado las renovables actualmente.** Así también, existen proyectos asociados a descarbonizar procesos industriales ya existentes en la región.

En Magallanes, por su parte, la preocupación por los ecosistemas marinos también estuvo presente, pero no se formuló como un daño a una ya existente zona de sacrificio. En los espacios de esta región **se mencionó a menudo el conocimiento y expertise en el manejo de hidrocarburos gracias a ENAP**, lo que daría un ambiente óptimo para el lanzamiento de esta industria. **La ubicación de la región, estratégica para el comercio mundial, también fue destacada.** Debido a la dependencia gasífera de la región (cuya red eléctrica funciona independiente al Sistema Eléctrico Nacional) **la expectativa de reconvertir la matriz energética también fue considerada una oportunidad específica a Magallanes.** Como se señaló arriba, la peculiar baja densidad de la población permitiría, **en opinión de algunos participantes, usar excedentes de la industria del hidrógeno para iluminar la región.**

### **3.6 LO NO DICHO/ LO EXCLUIDO**

Los talleres fueron enfocados en relación a temas centrales de la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde vigente al momento del diseño del estudio (2020). **Una tensión que emergió en todos los espacios de debate**, al igual que en las entrevistas, **fueron las asimetrías de información tanto de los aspectos más comunes como prácticos de qué es el hidrógeno y qué lo hace “verde”.**

En la dirección anterior, un tema que ahora está siendo resaltado en la literatura crítica del hidrógeno y que fue apenas mencionado por los interlocutores es el rol y magnitud que el aumento en la generación de energía renovable tendría en los territorios. **Esto, a pesar de la creciente literatura enfocada en conflictos ambientales producidos por infraestructura renovable, particularmente eólica y solar. Esto significa que la interacción entre la adopción de la estrategia de hidrógeno vigente y la planificación energética nacional orientada a la provisión interna no figuró como tema de preocupación.**

Como una **crítica más amplia al diseño de tal estrategia**, las autoridades locales señalaron que se diseñó sin diálogo con ellos, y los **representantes de organizaciones sociales señalaron que sus intereses y preocupaciones específicas no habían sido consultados**, por ejemplo, en cómo se compensará un eventual impacto negativo en actividades extractivas tradicionales como la pesca. También se señaló la omisión de la perspectiva de saberes ancestrales y de pueblos indígenas en la definición de la hoja de ruta nacional. Adicionalmente, más allá de no haber sido hecha en conjunto con las comunidades locales, **también hubo un reporte generalizado de que esta no ha sido ni siquiera “bajada” o discutida a nivel de las líneas concretas de acción y cambios que deberían ocurrir en el futuro.**

Respecto a los potenciales **impactos positivos del hidrógeno, estos se enfocaron en general en los beneficios económicos directos**, y en algunos casos en los generados como consecuencia del desarrollo de la industria, **sin precisar en general en el espacio que podría tener como elemento adecuado para los desafíos de una transición energética justa**, en dimensiones fuera de su habilitación técnico-económica, como son la superación de brechas de género, la reparación en las zonas ya intervenidas, la remediación ambiental y el reconocimiento de la posición de los pueblos indígenas y sociedad civil en las zonas a intervenir.

Finalmente, otro eje que está presente en la agenda general del hidrógeno es su viabilidad económica para ser producido y exportado a gran escala. **Si bien la producción de hidrógeno a partir de electricidad generada por fuentes renovables está en el corazón de la estrategia nacional, la posibilidad de esta promesa no se cumpla no estuvo presente en ningún entrevistado o espacio. La ventaja comparativa de Chile se considera dada y resuelta junto con una factibilidad técnica e institucional futura sin obstáculos, a pesar del enorme contexto de volatilidad energética mundial, desarrollo incipiente de la tecnología y un marcado período de intenciones de cambios de institucionalidad en Chile.** Esto significa que no existió discusión sobre, por ejemplo, qué ocurriría si la demanda por este elemento se desploma a medio camino de las inversiones e iniciativas habilitantes, si los costos de la energía se disparen o la institucionalidad no se resolviese a tiempo. Tal como con respecto al resultado del proceso constituyente y su potencial rol de cambio en la institucionalidad vigente, la discusión mediática sobre una crisis energética afectando a usuarios finales se instaló con fuerza luego de la invasión rusa a Ucrania en febrero de 2022, cuando el terreno de este estudio ya había concluido. Por ende, el tema no estaba tan presente en el debate público en el período del terreno.

## 4. CONCLUSIONES

El panorama general que muestran los resultados apuntan que, si bien existen variados enfoques sobre un posible desarrollo de la industria de hidrógeno verde en Chile, predomina una narrativa que ve su desarrollo como inevitable. En una posición minoritaria están quienes cuestionan el rol del hidrógeno en el contexto más amplio de los cambios en la matriz energética que una transición justa debería traer. Esta aceptación de una trayectoria de rápido despegue del hidrógeno es, sin embargo, incongruente con el desconocimiento de varios de los elementos que harían este proceso viable. Esto incluye: la cadena de valor extendida, la necesidad previa de un fortalecimiento de la regulación de seguridad y medioambiente asociado; la percepción de un ordenamiento territorial insuficiente y fragmentado, una carencia de gobernanza a partir de una Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde (2020) sin consulta local y regional; y finalmente, una preocupación por la perpetuación de relaciones de dependencia y de la matriz primaria exportadora hacia el norte global. Asimismo, se observa que, si bien no se espera una actuación profunda del estado en la construcción de la industria en sí, la mayoría de los actores le dan un rol de habilitante, donde ENAP podría ser interesante como líder del desarrollo futuro necesario.

En la dimensión ambiental, hay una conciencia transversal sobre los desafíos de la industria. Sin embargo, en el contexto de la necesidad de una institucionalidad ambiental general, distintos actores mostraron preocupación en distintos niveles: mientras para unos una revisión minuciosa de los proyectos puede convertirse en obstáculo al desarrollo próximo de proyectos, para otros este cuidado puede ser más bien un instrumento protector frente a las vulnerabilidades ecológicas. En específico, el uso del agua dulce, y alternativamente el proceso de desalinización, muestra un vínculo con los procesos de crisis hídrica y desertificación. En ellos, el subproducto de desalinización se ve simultáneamente en distintas actorías como un potencial desafío tecnológico futuro y una preocupación. En este último sentido el diagnóstico de un gran daño ambiental acumulado en las regiones analizadas se entrecruza con la falta de instrumentos de evaluación de impactos sinérgicos y principios precautorios en el desarrollo de industrias como la del hidrógeno. Así la mayor parte de las preocupaciones refieren a problemas de larga data como la reforma al SEIA, instrumentos de ordenamiento territorial y el manejo del agua, y no son particulares al hidrógeno como vector energético cero emisiones.

A nivel de las especificidades regionales, es fundamental reconocer la diferencia significativa entre Magallanes y Antofagasta, que emerge de sus distintas trayectorias históricas y contextos geográficos y ecológicos. Este énfasis fue clave para todas las partes consultadas y debería ser abordada en cualquier política futura. Marca, por ejemplo, los impactos sociales y laborales temidos o deseados, así como la viabilidad económica y técnica, del hidrógeno.

Otro elemento clave que no figuró de manera relevante en la evaluación del hidrógeno verde en Chile es el género, la necesidad de tener un enfoque de género en el diseño e implementación de políticas energéticas. Aparte de la idea de “superar brechas de género” a través del empleo, no existió una reflexión más profunda respecto a cómo la desfosilización y avance hacia el hidrógeno como vector podría ser un mecanismo para avanzar en equidad.

A un nivel más general, lo encontrado en los talleres realizados apunta a fenómenos ya estudiados en otros contextos recientes de expectativas de cambio en la infraestructura y sistemas energéticos. Por ejemplo, Sax & Tubb<sup>1</sup> acuñan el concepto de “buzz” como período de cambios profundos e importantes antes de que una industria comience efectivamente a funcionar, en su caso en la posible extracción de gas natural en British Columbia. Esta incertidumbre se refleja en la constante petición de claridad regulatoria que apareció en los talleres y entrevistas cuando se pedía estimar los impactos del hidrógeno.

Esta etapa anticipativa del “buzz” debe considerarse seriamente: significa que la mera perspectiva de desarrollo de una industria como la del hidrógeno tiene efectos concretos y profundos en la población que se imagina al centro de este despliegue. Se refleja, por ejemplo, en las estructuras que han reproducido la exclusión de ciertos segmentos de la población en el diseño y toma de decisiones respecto al nivel y magnitud de la adopción de este vector como una apuesta seria para el país. Esto ha dejado a grupos crónicamente excluidos, como los pueblos indígenas, una vez más fuera del diseño de políticas que afectan sus territorios.

Por último, al observar en conjunto las miradas contrastantes en las distintas dimensiones exploradas en los talleres, podemos constatar una desconexión de perspectivas entre autoridades públicas de distintos niveles y la estrategia oficial (en particular ministerio de energía vs. resto). En un nivel más político y de imaginarios del desarrollo, esto se traduce en las dos perspectivas futuras del hidrógeno señaladas al comienzo de este documento: una centrada en “difundir” las cualidades positivas que lo harán emerger naturalmente gracias a las ventajas comparativas de Chile, vs. quienes ven con preocupación posibles impactos negativos similares a los generados en similares cambios de infraestructura productiva empujados en sus beneficios y soslayando sus perjuicios. Esta separación se traduce a nivel político entre quienes “reciben” la propuesta del hidrógeno verde como futuro sector de exportación sin cuestionar el origen no consultivo de la política, versus quienes vuelven a este punto de “déficit democrático” – un fenómeno observado en la gobernanza de la Unión Europea<sup>2</sup> – para sostener sus preocupaciones y cuestionamientos a la hoja de ruta.

---

1 Sax, M., & Tubb, D. (2021). The buzz phase of resource extraction: Liquefied natural gas in Kitimat, British Columbia. *The Extractive Industries and Society*, 8(3), 100938. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2021.100938>

2 Shore, C. (2006). ‘Government Without Statehood’? Anthropological Perspectives on Governance and Sovereignty in the European Union. *European Law Journal*, 12(6), 709–724. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0386.2006.00343.x>

## 5. RECOMENDACIONES Y PASOS A FUTURO

En consideración de las brechas de información y el déficit democrático en el diseño de política en torno al hidrógeno verde en Chile, existen también dos niveles de recomendaciones que podemos señalar:

Por una parte, si se cuestiona el por qué y para qué del hidrógeno, resulta necesario volver al punto previo al diseño de la Estrategia Nacional y preguntarse si el desarrollo de este vector es la herramienta más adecuada para enfrentar los desafíos energéticos de Chile. En consideración de las distintas vulnerabilidades y situaciones de injusticia ambiental en Chile, la priorización de crear una industria de exportación energética arriesga profundizar estas relaciones de dependencia y seguir postergando una agenda de superación de pobreza energética, en especial desde la exclusión de las miradas territoriales, en su amplio espectro, en las decisiones y equidad en la información necesaria para las primeras.

Por otra parte, si se acepta la tesis principal de la Estrategia, existen muchos instrumentos ya identificados y en uso que, de usarse correctamente, podrían al menos contener los efectos potencialmente dañinos de esta industria. El respeto a la consulta previa e informada, la implementación de la planificación territorial y consideración de efectos sinérgicos de distintos proyectos, en un primer nivel, así como el cuidado a los impactos sociales y económicos de la creación de mega polos productivos, en un segundo nivel, deben ser puntos centrales de cualquier acuerdo comercial de compromiso de producción de hidrógeno. Herramientas de gobernanza de este tipo ya se han intentado implementar en otros sectores como la exportación de biocombustibles o la implementación de “sellos verdes” en industrias de exportación como el aceite de palma o, en Chile, la salmonicultura. Estos sectores ofrecen importantes aprendizajes de las limitaciones de desarrollo sostenible y resguardos a considerar antes de comprometer un desarrollo del hidrógeno verde a largo plazo.

La apuesta entregada en el proceso constituyente a realizar cambios profundos en pos de “hacer bien las cosas” por parte de algunas actorías, es necesario que se analice en perspectiva después del rechazo del borrador de nueva constitución, pudiendo algunas percepciones diferir después del plebiscito. Así mismo los futuros resultados de la reformulación de la visión estratégica desde el estado a través del comité interministerial de hidrógeno, los planes de acción climática regional por la ley marco de cambio climático y su interrelación marcarán el desarrollo institucional y también el mantener o innovar en la fragmentada relación de planificación y decisiones en los territorios con influencia de este tipo de proyectos.

Por último es relevante considerar el contexto rápidamente cambiante que ha ido afectando las expectativas de desarrollo del hidrógeno, desde el punto que otros países de la región como Uruguay y Colombia también han lanzado estrategias de desarrollo de esta industria, a que en mayo de 2022, la Unión Europea reafirmó su compromiso con el hidrógeno<sup>3</sup> como parte de su reacción a la invasión Rusa a Ucrania. Respecto a esto último también se suma el efecto tácito de la consideración del gas natural como “combustible de la transición” y energético sostenible<sup>4</sup>, en el manejo y su influencia en mercados de producción, e infraestructura de distribución y consumo de hidrógeno de manera previa a que una cadena de producción a escalas similares exista para el hidrógeno verde.

---

3 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2022%3A230%3AFIN&qid=1653033742483>

4 [https://finance.ec.europa.eu/publications/eu-taxonomy-complementary-climate-delegated-act-accelerate-decarbonisation\\_en](https://finance.ec.europa.eu/publications/eu-taxonomy-complementary-climate-delegated-act-accelerate-decarbonisation_en)

# “DIÁLOGOS SOBRE EL DESARROLLO DEL HIDRÓGENO VERDE EN ANTOFAGASTA Y MAGALLANES, CHILE”

IGNACIO SÁNCHEZ - GABRIELA CABAÑA

